ISSN 1857-0461
E-SSN 2587-3687

AKADEMOS

Revistă de ştiinţă, inovare, cultură şi artă

Nr. 4 (75) 2024

Fondator: Academia de Științe a Moldovei
Înregistrată la Ministerul Justiției pe 25.05.2005, nr. 189
Publicație științifică recenzată, revistă generalistă de interes național
Categoria „B”
Indexată în bazele de date: DOAJ, INDEX COPERNICUS, ERIH PLUS, GOOGLE SCHOLAR

Redactor-șef: Viorica BOGATU (CUCEREANU)
Concepție grafică: Nicoleta BOGDAN
Tehnoredactare: Petru DINU
Fotografii: Iurie FOCA, Liliana CONDRATICOVA, Cristina BANCU

Acest număr este ilustrat cu lucrări de Vasile GRAMA



Tiraj 300 de exemplare
Periodicitate trimestrială
Versiune online: http://akademos.asm.md
E-mail: akademos@asm.md
Adresa: Republica Moldova, MD-2012, mun. Chișinău, Bd. Ştefan cel Mare şi Sfânt, 1
Tel. (+373 22) 212381
Imprimat la Blitz Poligraf SRL

CUPRINS / CONTENTS

CUPRINS / CONTENTS

CUPRINS / CONTENTS

STUDIUL ARTELOR ŞI CULTUROLOGIE /
THE STUDY OF ARTS AND CULTUROLOGY

NOUTĂŢI EDITORIALE / EDITORIAL NEWS

LAUREAȚI AI PREMIILOR AȘM PENTRU ȘTIINȚĂ, EDIȚIA ANULUI 2024



Dr. hab. Aurelia HANGANU, premiul „Eugeniu Coșeriu" în domeniul limba și literatura română



Dr. hab. Elena UNGUREANU, premiul „Eugeniu Coșeriu" în domeniul limba și literatura română



Dr. Elena VARZARI, premiul „Eugeniu Coșeriu" în domeniul limba și literatura română



Dr. Aurel ZANOCI, premiul „Alexandru Boldur" în domeniul istorie și filosofie



Dr. Mihail BĂȚ, premiul „Alexandru Boldur" în domeniul istorie și filosofie



Dr. Tatiana GUTIUM, premiul „Paul Bran" în domeniul științe sociale și economice



Dr. Tudor OSOIANU, premiul „Constantin Stere" în domeniul drept și științe politice



Dr., prof. univ. Dinu OSTAVCIUC, premiul „Constantin Stere" în domeniul drept și științe politice



Dr. hab., prof. univ. Aurelian DĂNILĂ, premiul „Maria Bieșu" în domeniul studiul artelor



Dr. Eugen-Tudor SCLIFOS, premiul „Valeriu Canțer" pentru tineri cercetători (în domeniul științe sociale, economice, umanistice și arte)

JURNAL ACADEMIC
(manifestările științifice și culturale ale Academiei de Științe a Moldovei în perioada octombrie-decembrie 2024)

Dr. hab. **Liliana CONDRATICOVA**
Secretar științific general al AȘM

Argument. „Ar trebui să lăsăm întotdeauna să treacă ceva timp", pentru că timpul dezvăluie adevărul" afirma Seneca. Timpul este o bogăție nepreţuită, iar cei care îi cunosc valoarea știu cum să folosească timpul și să activeze adesea contra cronometru pentru a desfășura diverse acțiuni, în cazul comunității academice – manifestări științifice și culturale, prelegeri publice, ședințe, întrevederi, deplasări pentru a contribui eficient la dezvoltarea cercetării, la integrarea în spațiul european științific și cultural, la creșterea competitivității comunității științifice a Republicii Moldova pe plan național și internațional. Prezentul, cu toate provocările sale, schimbările vertiginoase și ritmul accelerat al digitalizării condiționează identificarea unui mecanism eficient pentru comunicarea rezultatelor științifice, activităților planificate sau deja desfășurate. În aceste circumstanțe, jurnalul constituie un instrument excelent pentru a consemna și a comenta evenimentele și realizările, a înregistra progresele și a trasa obiectivele. În continuare, vom consemna cele mai semnificative manifestări științifice și culturale ale Academiei de Științe a Moldovei, organizate de membrii celor trei Secții de științe ale AȘM, de reprezentanții comunității științifice, în parteneriat cu alte entități din domeniile cercetării și inovării din Republica Moldova și de peste hotare. Această cronică este și un algoritm gândit de a documenta succint activitățile, de a disemina pe larg informațiile și a crește vizibilitatea AȘM, de a familiariza factorii decizionali, comunitatea academică și mediul de afaceri cu realizările științifice valoroase, dar și de a sensibiliza societatea cu privire la cele mai stringente probleme cu care ne confruntăm cu toții.

Jurnalul de față reflectă activitățile AȘM, fiind o retrospectivă în ordine cronologică a evenimentelor desfășurate în perioada octombrie-decembrie 2024. Și întrucât în anul 2023, prin hotărârea Prezidiului AȘM a fost formată comisia de specialitate „Istoria științei", coordonată de m. c. Demir Dragnev, experții în domeniu vor putea folosi această cronică a evenimentelor ca pe o sursă obiectivă de reconstituire a istoriei după domeniile de competență – științe medicale, științe agricole, biologie și mediu, științe exacte și inginerești, științe sociale, economice, umanistice, studiul artelor.

1-4 octombrie. La Chișinău, sub auspiciile Universității de Stat din Moldova, Institutului de Fizică Aplicată și Asociației obștești „Materials Science and Engineering" și-a desfășurat lucrările cea de-a X-a ediție a conferinței științifice internaționale „Știința Materialelor și Fizica Materiei Condensate" (Materials Science and Condensed Matter Physics", MSCMP-2024). În ședința plenară, care a avut loc în Aula Regina Maria a USM, acad. Leonid Culiuc, președintele conferinței MSCMP-2024, a realizat o retrospectivă a evoluției Institutului de Fizică Aplicată pe parcursul a șase decenii de activitate. Crearea institutului, inițiată de primul director, academicianul Boris Lazarenko, a beneficiat în timp de profesionalismul colaboratorilor științifici și inginerilor, care au adus contribuții semnificative la dezvoltarea cercetărilor în domeniile fizicii materiei condensate, științei materialelor, electrofizicii și electrotehnologiilor. Liliana Nicolaescu-Onofrei, președintele Comisiei parlamentare Cultură, educație, cercetare, tineret, sport și mass-media, a transmis un mesaj de salut din partea președintele Parlamentului Igor Grosu. Diploma de Onoare din partea Parlamentului conferită Institutului de Fizică Aplicată pune în valoare eforturile instituției și a întregului colectiv de cercetători în dezvoltarea științelor fundamentale. Dr. Galina Rusu, secretar de stat, Ministerul Educației și Cercetării, a subliniat rolul și importanța unor asemenea evenimente cu un impact deosebit pentru dezvoltarea științei, stabilirea de noi parteneriate și colaborare eficientă. În context festiv, pentru a consemna 60 de ani de la fondarea Institutului de Fizică Aplicată în calitate de institut de cercetare în cadrul Academiei de Științe, acad. Ion Tighineanu, președintele AȘM, a conferit Placheta „Excelență în cercetare", în semn de înaltă recunoștință pentru realizările științifice valoroase, promovarea cercetării la scară internațională, precum și pregătirea cadrelor de înaltă calificare, distincția academică fiind înmânată directorului IFA, dr. Olga Șikimaka. Conferința MSCMP-2024 a marcat un jalon important în dezvoltarea științelor fizice,

fizico-chimice, ingineriei materialelor în Republica Moldova, stabilirea unor noi cooperări științifice cu parteneri din statele UE, precum și din alte țări, inițierea proiectelor comune în cadrul programelor europene de cercetare-dezvoltare (Horizon Europe), dar și în promovarea științei și imaginii Republicii Moldova pe plan internațional.

1 octombrie. Ziua Internațională a Muzicii a fost sărbătorită în premieră de către Academia de Științe a Moldovei, care a organizat un eveniment special în parteneriat cu Uniunea Muzicienilor din Republica Moldova și Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice din Chișinău. În deschiderea evenimentului, președintele AȘM, acad. Ion Tighineanu, a menționat că muzica este o platformă unică de interacțiune și în această zi vorbim în mod special despre renașterea muzicii tradiționale, valorificarea folclorului, dezvoltarea corurilor, competițiile instrumentiștilor, afirmarea stilurilor retro sau tehno. În contextul evenimentului, comunitatea academică l-a omagiat pe maestrul Gheorghe Mustea, care a înscris cea de 55-a filă în palmaresul activității sale artistice, dintre care 35 de ani s-a aflat la pupitrul dirijoral al Orchestrei Simfonice Naționale de la Compania „Teleradio-Moldova". Prezidiul AȘM a conferit Diploma Onorifică „Ambasador al Culturii" acad. Gheorghe Mustea, Artist al Poporului, compozitor, academician, în semn de înaltă recunoștință pentru realizări valoroase în domeniul artei și formarea cadrelor profesionale, contribuții substanțiale la dezvoltarea artei muzicale în spațiul românesc, promovarea patrimoniului cultural. Semnificația Zilei Internaționale a Muzicii a fost remarcată de m. c. Ion Hadârcă, vicepreședintele AȘM; dr. hab., prof. univ. Aurelian Dănilă, vicepreședintele Uniunii Muzicienilor din Republica Moldova; compozitorul, prof. Constantin Rusnac, secretar general al Comisiei Naționale a Republicii Moldova pentru UNESCO; dr., prof. univ. Victoria Melnic, rectorul Academiei de Muzică, Teatru și Arte Plastice din Chișinău; Svetlana Bivol, președintele Uniunii Muzicienilor; m. c. Ion Gagim, șeful Secției teritoriale nord a AȘM (cu sediul la Bălți). Cu inspirate „daruri" muzicale au venit elevii Centrului de Excelență în Educație Artistică „Ștefan Neaga", elevii Școlii de Arte „Valeriu Poleacov", elevii Liceului Republican de Muzică „Ciprian Porumbescu", interpreții Taisia Caraman, Aurel Chirtoacă, Marin Gheras. Expoziția de fotografie organizată de Liliana Condraticova în Sala Aurie a AȘM a ilustrat activitatea artistică prolifică a compozitorului Gheorghe Mustea.

3 octombrie, Academia de Științe a Moldovei și Academia Română au consemnat printr-un eveniment comun cea de-a 70-a aniversare a săptămânalului *Literatura și Arta*, în cadrul căruia a fost lansată cartea *Literatura și Arta. Revista care a făcut istorie*, apărută la Editura Universul din Chișinău. Președintele AȘM, acad. Ion Tighineanu, a subliniat că *Literatura și Arta* a fost cea mai importantă publicație în mișcarea pentru revenirea limbii române la grafia latină și decretarea ei ca limbă oficială în RSS Moldovenească. În ultimul timp, săptămânalul a devenit o tribună vocală a celor două academii surori – Academia de Științe a Moldovei și Academia Română. Cu prilejul împlinirii a șapte decenii de la întemeierea publicației, Prezidiul AȘM a conferit o Diplomă de recunoștință redactorului-șef Doina Dabija. Președintele Academiei Române, acad. Ioan Aurel Pop, a menționat că *Literatura și Arta* a reușit să influențeze conștiința publică și să ducă mai departe mesajul oamenilor de cultură care au arătat forța spiritualității românești. La evenimentul festiv au participat ex-Președintele Republicii Moldova Nicolae Timofti, ex-Președintele interimar Mihai Ghimpu, președintele Consiliului consultativ al



Cea de-a X-a ediție a conferinței științifice internaționale „Știința Materialelor și Fizica Materiei Condensate". 1 octombrie.



Ziua Internațională a Muzicii, sărbătorită în premieră la AȘM. 1 octombrie.

academicienilor al AȘM, acad. Mihai Cimpoi, vicepreședintele AȘM, coordonatorul Secției de Științe sociale, economice, umanistice și arte, m. c. Ion Hadârcă, primarul comunei Dumbrăveni din județul Suceava, România, Ioan Pavăl, directorul Agenției Naționale a Arhivelor de Stat, dr. Igor Cașu, președintele Uniunii Scriitorilor din Moldova, Teo Chiriac, consilierul cultural al Mitropolia Basarabiei, preotul Maxim Melinte, interpretele Maria Mocanu și Mariana Dobzeu, actrițele Teatrului Național „Mihai Eminescu" Ninela Caranfil și Ana Bunescu Leancă, ansamblul de chitariști al Centrului Cultural Multifuncțional „Regina Maria". De menționat că timp de 35 de ani, din 1986, redactor-șef al săptămânalului *Literatura și Arta* a fost regretatul scriitor Nicolae Dabija, membru de onoare al Academiei Române (2003), membru corespondent al AȘM (2012). Din martie 2021, la cârma săptămânalului *Literatura și Arta* se află Doina Dabija.

3-6 octombrie. La Iași s-a desfășurat simpozionul internațional „Monumentul. Tradiție și viitor", cea de-a XXVI-a ediție, organizat de către Ministerul Culturii din România, Primăria Municipiului Iași, Mitropolia Moldovei și Bucovinei, Muzeul Municipal „Regina Maria" din Iași, Institutul Național al Patrimoniului din București, Filiala Iași a Academiei Române, Academia de Științe a Moldovei, Arhivele Naționale ale României, Uniunea Națională a Restauratorilor de Monumente Istorice, Institutul Patrimoniului Cultural din Chișinău, Consulatul General al României la Cernăuți. Manifestarea științifică a întrunit specialiști notorii în domeniul conservării și restaurării monumentelor, istorici ai artei și arhitecturii din România și Republica Moldova. Dr. Aurica Ichim, manager al Muzeului Municipal „Regina Maria" din Iași, a reușit și de aceasta dată să unească cercetători de pe ambele maluri ale Prutului, experți din domeniul conservării, restaurării și cercetării monumentelor istorice. Deschiderea oficială a lucrărilor a avut loc în Sala Muzeului Mitropolitan Iași. Cercetătorii de la Chișinău, acad. Andrei Eșanu și dr. Valentina Eșanu, au prezentat comunicarea *Biserica domnească „Sfântul Nicolae" din Chișinău (un monument istoric dispărut)*; m. c. al AȘM Mariana Șlapac și Leonid Dumitrașcu au scos în relief *Arhitecții care au contribuit la dezvoltarea arhitectural-urbanistică a zonei de sud a Basarabiei în perioada interbelică* și *operele lor*; dr. hab. Liliana Condraticova a evocat personalitatea acad. Răzvan Theodorescu – membru de onoare al Academiei de Științe a Moldovei; dr., prof. Emil Dragnev a abordat, în comunicarea sa *Deslușiri în urma realizării lucrărilor de restaurare a elucidat*, programul iconografic al sistemului de boltire al bisericii Sf. Ilie din Suceava; dr. hab. Sergiu Musteață, dr. Ion Tentiuc și dr. Ion Ursu au vorbit despre descoperirea urmelor Soborului Vechi din Chișinău. Aspectele teoretice ale cercetărilor au fost completate și fundamentate prin discuții la fața locului în cadrul vizitelor de documentare la monumentele istorice, restaurate sau aflate în proces de restaurare, incluse în Lista monumentelor istorice din județele Iași, Suceava, Botoșani.

La **9 octombrie**, AȘM, reprezentată de președintele acad. Ion Tighineanu, și Consiliul Rectorilor din Republica Moldova, reprezentat de președintele acestuia, rectorul Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu", m. c. al AȘM Emil Ceban, au semnat un Acord de cooperare. Acordul urmărește dezvoltarea unui parteneriat durabil între cele două instituții și are ca obiectiv promovarea cercetării științifice fundamentale și aplicative; stimularea integrării învățământului superior cu activitățile de cercetare și inovare; susținerea cercetării științifice în asemenea domenii precum medicina, fizica, genetica; sprijinirea



Ședință consacrată aniversării a 70-a a săptămânalului *Literatura și Arta*. 3 octombrie.



Acad. Andrei Eșanu și dr. Valentina Eșanu, participanți la cea de-a XXVI-a ediție a simpozionului internațional „Monumentul. Tradiție și viitor". 3-5 octombrie.

inițiativelor științifice naționale, europene și internaționale, prin facilitarea participării la proiecte interdisciplinare; organizarea manifestărilor științifice și de popularizare a științei, a dezbaterilor pe marginea unor subiecte de interes major pentru Republica Moldova.

10-12 octombrie, Institutul de Matematică și Informatică „Vladimir Andrunachievici" a marcat, prin organizarea unei conferințe științifice internaționale, 60 de ani de la fondare ca institut de cercetare. În sala de conferințe a Bibliotecii Științifice „Andrei Lupan" s-au întrunit specialiști din România, Suedia, Franța, SUA, Canada, Germania. Directorul institutului, dr. Inga Țîțchiev, a prezentat file din istoria institutului, inițiat în anul 1959 prin formarea unui grup din șapte cercetători-matematicieni, condus de viitorul m. c. al AȘM Israel Gohberg. În anul 1961, a fost fondat Institutul de Fizică și Matematică, în baza căruia în 1964 au fost înființate două institute: de Fizică Aplicată și cel de Matematică cu Centrul de Calcul. Fondatorul IMI și primul director a fost acad. Vladimir Andrunachievici, al cărui nume îl poartă astăzi institutul. Președintele AȘM, acad. Ion Tighineanu, a felicitat comunitatea matematicienilor și informaticienilor, conferind Placheta „Excelență în cercetare" în semn de înaltă recunoștință pentru realizările științifice valoroase, promovarea cercetării la scară internațională, precum și pregătirea cadrelor de înaltă calificare. Lucrările conferinței s-au desfășurat în trei secțiuni: matematică teoretică, matematică aplicată și informatică.

Pe **10 octombrie**, la Institutul Național de Cercetări Economice și-a deschis lucrările cea de-a XVIII-a ediție a conferinței internaționale științifico-practice „Creșterea economică în fața provocărilor globale: consolidarea economiilor naționale și reducerea inegalităților sociale". Reunind experți din diverse domenii academice, în administrație publică, sectorul de afaceri și părți interesate cheie, conferința s-a poziționat, începând cu prima ediție din anul 2006, drept o platformă de dezbateri și schimb de informații consistente, centrată pe probleme actuale și stringente, promovând o abordare științifică a soluțiilor pentru consolidarea economiilor naționale. Participanții din Republica Moldova, România, Ucraina ș.a. țări au fost salutați de dr. hab. Olga Gagauz, directorul Institutului Național de Cercetări Economice, m. c. al AȘM Alexandru Stratan, rectorul Academiei de Studii Economice din Moldova, dr. Vili Dragomir, directorul Institutului de Cercetare pentru Economia Agriculturii și Dezvoltare Rurală din România, dr. hab. Liliana Condraticova, secretarul științific general al AȘM. Organizatorii au urmărit astfel să promoveze excelența prin rezultate științifice valoroase la nivel național și internațional.

Pe **24-25 octombrie**, AȘM a fost partener la organizarea conferinței științifice anuale cu participare internațională „Istorie – Arheologie – Muzeologie", desfășurată tradițional la Muzeul Național de Istorie a Moldovei și ajunsă la cea de-a XXXIV-a ediție. Cercetătorii au prezentat rezultatele ultimelor investigații științifice, identificând noi direcții în cercetare și de dezvoltare a unor colaborări cu instituții de profil din țară și de peste hotare.

25-26 octombrie. AȘM, împreună cu Universitatea Pedagogica de Stat „Ion Creangă" din Chișinău, Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu" din Cahul, Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, Institutul Patrimoniului Cultural, Universitatea „Valahia" din Târgoviște, România, a fost partener la organizarea conferinței științifice cu participare internațională „Probleme sensibile și controversate ale societății contemporane", inițiată de Facultatea de Filologie și Istorie, Catedra Istorie și Științe Sociale, Școala Doctorală „Istorie. Patrimoniu cultural. Modernitate", director dr. Valentina Ursu.



Participanții la ceremonia de semnare a Acordului de cooperare între AȘM și Consiliul Rectorilor din Republica Moldova. 9 octombrie.



Participanții la conferința științifică internațională consacrată aniversării a 60-a de la fondarea Institutului de Matematică „Vladimir Andrunachievici", USM. 10 octombrie.

În ziua de **12 noiembrie** a avut loc ceremonia de înmânare a însemnelor de membru de onoare al Academiei de Științe a Moldovei acad. Ioan Dumitrache, secretar general al Academiei Române, ales de Adunarea Generală a membrilor titulari și membrilor corespondenți ai AȘM din 12 martie 2024. Evenimentul a marcat deschiderea celei de-a III-a ediții a Festivalului cercetării și inovării „Știința pentru pace și dezvoltare: creativitate, experiență, perspective", în Galeria de artă, știință și inovare a AȘM (Sala Aurie). Președintele AȘM, acad. Ion Tighineanu, a subliniat aportul substanțial al acad. Ioan Dumitrache în dezvoltarea științei, acesta fiind un expert de talie internațională, dar și un bun prieten al Academiei de Științe a Moldovei, impulsionând colaborarea dintre cele două academii. Este o mare onoare ca acad. Ioan Dumitrache să se regăsească în componența membrilor Academiei de Științe a Moldovei. Mesaje de felicitare au adresat vicepreședinții AȘM – acad. Eva Gudumac, conducător al Secției de științe ale vieții, m. c. Svetlana Cojocaru, conducător al Secției de științe exacte și inginerești, m. c. Ion Hadârcă, conducător al Secției de științe sociale, economice, umanistice și arte, președintele Consiliului Consultativ al Academicienilor, acad. Mihai Cimpoi. Acad. Ioan Dumitrache și-a exprimat recunoștința pentru înalta apreciere și a menționat că rezultatele obținute de cercetătorii din Republica Moldova merită toată prețuirea, reiterând că Academia Română va sprijini în continuare proiectele științifice pentru cercetătorii din Republica Moldova.

12 noiembrie, Academia de Științe a Moldovei și Consiliul Rectorilor din Republica Moldova au organizat cea de-a III-a ediție a Festivalului cercetării și inovării „Știința pentru pace și dezvoltare: creativitate, experiență, perspective". În Galeria de artă, știință și inovare a AȘM au fost prezentate rezultatele obținute de cercetători în anii 2023–2024. Cu acest prilej, acad. Ion Tighineanu a precizat: „Sărbătorim astăzi Ziua Internațională a Științei pentru Pace și Dezvoltare, un moment de reflecție și de celebrare a progresului științific, dar și a unității în eforturile pentru o lume mai bună". Participanții la expoziție, cercetători științifici de la institute de cercetare și universități, au fost salutați de vicepreședinții AȘM, acad. Eva Gudumac, m. c. Svetlana Cojocaru, m. c. Ion Hadârcă, care au subliniat puterea spiritului de colaborare, necesitatea inovării continue, declarând că „știința este făclia adevărului și un simbol al unității, mai mult ca oricând". În cadrul Festivalului cercetării și inovării participanții au prezentat rezultatele științifice obținute într-o rundă de întrebări și răspunsuri realizate de dr. hab. Liliana Condraticova, în așa fel ca toți cei prezenți în sală și cei din spațiul virtual să obțină informații din prima sursă.

12 noiembrie, în cadrul ședinței festive dedicate Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare, a avut loc Ceremonia de decernare a premiilor Academiei de Științe a Moldovei pentru realizări remarcabile în domeniile științelor sociale, economice, umanistice și arte, pentru perioada 2022–2023. În conformitate cu Hotărârea Prezidiului AȘM nr. 157 din 5 noiembrie 2024, au fost aprobate rezultatele Concursului pentru decernarea premiilor AȘM pentru rezultate științifice valoroase obținute în anii 2022–2023 în domeniul științelor sociale, economice, umanistice și arte, Premiul pentru tineri cercetători în domeniul științelor sociale, economice, umanistice și arte, precum și Premiul pentru promovarea științei în mass-media în anul 2023:

Premiul „Eugeniu Coșeriu" în domeniul limba și literatura română – doctor habilitat Aurelia Hanganu, doctor habilitat Elena Ungureanu și doctor Elena Varzari (Universitatea de Stat din Moldova), pentru ciclul de lucrări „Destine de lingviști";



Acad. Ioan Dumitrache, membru de onoare al AȘM, și acad. Ion Tighineanu. 12 noiembrie.



Laureații premiului AȘM „Alexandru Boldur" în domeniul istorie și filosofie dr. Aurel Zanoci și dr. Mihail Băț, USM. În centru – m. c. al AȘM Victor Juc. 12 noiembrie.

Premiul „Alexandru Boldur" în domeniul istorie și filosofie – doctor Aurel Zanoci și doctor Mihail Băț (Universitatea de Stat din Moldova), pentru ciclul de lucrări „Valorificarea patrimoniului arheologic al epocii fierului din bazinul Nistrului de Mijloc";

Premiul „Paul Bran" în domeniul științe sociale și economice – doctor Tatiana Gutium (Institutul Național de Cercetări Economice al Academiei de Studii Economice din Moldova), pentru ciclul de lucrări „Către o societate mai rezilientă prin contribuția cercetărilor științifice în domeniul competitivității și economiei durabile";

Premiul „Constantin Stere" în domeniul drept și științe politice – doctor Tudor Osoianu și doctor, profesor universitar Dinu Ostavciuc (Academia „Ștefan cel Mare" a MAI al Republicii Moldova), pentru ciclul de lucrări „Urmărirea penală";

Premiul „Maria Bieșu" în domeniul studiul artelor – doctor habilitat, profesor universitar Aurelian Dănilă (Academia de Științe a Moldovei), pentru lucrarea „Retrospectivă diplomatică".

Premiul „Valeriu Canțer" pentru tineri cercetători (în domeniul științelor sociale, economice, umanistice și arte) – doctor Eugen-Tudor Sclifos (Institutul de Istorie al Universității de Stat din Moldova), pentru ciclul de lucrări „Problema Basarabiei în context internațional (mijlocul sec. XIX – începutul sec. XX".

Premiul pentru promovarea științei în mass-media în anul 2023 i-a fost conferit Emiliei Ghețu (Instituția Publică Compania „Teleradio-Moldova"), Svetlanei Micu (Academia de Științe a Moldovei) și Anei Iacob (TVR Moldova).

12 noiembrie 2024. Academia Română și Academia de Științe a Moldovei au organizat ședința festivă de lansare a Deceniului Internațional al Științelor pentru Dezvoltare Durabilă (2024–2033) în spațiul românesc, inițiativă proclamată de Adunarea Generală a Națiunilor Unite pe 25 august 2023. Evenimentul a avut loc simultan la Academia Română, în București, și la Academia de Științe a Moldovei, în Chișinău. În discursul inaugural, președintele AȘM, acad. Ion Tighineanu, a apreciat înalt colaborarea dintre Academia Română și AȘM, menționând că un beneficiu aparte le-a oferit cercetătorilor științifici schimburile interacademice, în mod special celor din Republica Moldova, care au utilizat infrastructura de cercetare a institutelor academice din România, au avut acces la arhive și biblioteci. În context, s-a reiterat necesitatea reluării acestor practici reciproc avantajoase, pentru realizarea cărora sunt necesare unele modificări în legislația cu privire la știință și inovare a Republicii Moldova, suplimentând atribuțiile Academiei de Științe a Moldovei cu dreptul de organizare a schimburilor interacademice. Președintele Academiei Române, acad. Ioan-Aurel Pop, a încurajat participanții să vină cu recomandări privind dezvoltarea în continuare a relațiilor bilaterale, menționând că această platformă va conjuga și mai mult eforturile cercetătorilor din Republica Moldova și România. Ministrul Educației din România și președintele Comisiei Naționale pentru UNESCO, Ligia Deca, a declarat că Decada Internațională a Științelor pentru Dezvoltare Durabilă 2024–2033 oferă cadrul ideal pentru a discuta despre progresele făcute în promovarea științei în sistemele educaționale și despre impactul științei asupra vieții de zi cu zi. Ministrul Educației și Cercetării din Republica Moldova, Dan Perciun, a menționat că experiențele și bunele practici ale societăților care utilizează rezultatele cercetărilor în beneficiul său sunt elocvente și cu un potențial deosebit de dezvoltare, căci investind în cercetare și educație, se investește în viitorul societății, în dezvoltarea durabilă a ei. La evenimentul festiv au participat cu mesaje oficiali din cadrul UNESCO, lideri ai academiilor de științe de ramură din România și Republica Moldova, reprezentanți guvernamentali și internaționali: Lidia Brito, director general adjunct al UNESCO pentru științe, laureat al Premiului Nobel în Medicină; prof. Richard Roberts de la New England Biolabs, SUA; Simona-Mirela Miculescu, delegat permanent al României pe lângă UNESCO; László Borbély, consilier de stat, Departamentul pentru Dezvoltare Durabilă, Guvernul României; Acad. Ioan Dumitrache, secretar general, Academia Română; Valeriu Tabără, președinte, Academia de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești"; Valeriu V. Jinescu, președinte, Academia de Științe Tehnice din România; Mircea Beuran, președinte, Academia de Științe Medicale; Ioan Chelaru, președinte de onoare, Academia de Științe Juridice din România; Constantin Rusnac, secretar general, Comisia Națională a Republicii Moldova pentru UNESCO; Valentina Vasile, director,



Ședința festivă de lansare a Deceniului Internațional al Științelor pentru Dezvoltare Durabilă (2024–2033). 12 noiembrie.

Centrul Național pentru Dezvoltare Durabilă, Academia Română. Evenimentul de lansare a Deceniului Științelor pentru Dezvoltare Durabilă a întrunit cercetători științifici de pe ambele maluri ale Prutului, iar această platformă de colaborare extinsă va permite schimbul de experiență și bune practici nu doar între România și Republica Moldova, dar și la nivelul organizațiilor internaționale.

15 noiembrie. Academia de Științe a Moldovei, în parteneriat cu Banca Națională a României, Școala Doctorală „Istorie. Patrimoniu cultural. Modernitate" și Catedra de istorie și științe sociale a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă", a organizat masa rotundă „Tezaurul de aur al Băncii Naționale a României de la Moscova – o creanță mai veche de un secol", inițiată și moderată de dr. hab. Liliana Condraticova, secretar științific general al AȘM. Scopul manifestării a fost continuarea eforturilor de internaționalizare a problematicii tezaurului românesc evacuat la Moscova în timpul Primului Război Mondial și rămas nerecuperat. Acad. Ion Tighineanu a reiterat în această ordine de idei importanța edificării în continuare a unui spațiu științific și cultural comun, promovării unor chestiuni de interes național în spațiul european și internațional. Guvernatorul Băncii Naționale a Moldovei, Anca Dragu, a declarat că tezaurul României trimis în Rusia în anul 1916 reprezintă un episod semnificativ și trist al istoriei naționale. Timp de peste un secol, autoritățile române au căutat soluții pentru recuperarea tezaurului, dar eforturile diplomatice nu au produs rezultatele dorite. Recuperarea tezaurului ar reprezenta nu doar o reparație materială, ci și o recunoaștere oficială a unui capitol dureros în istoria comună, o măsură corectă ce ar putea contribui semnificativ la redefinirea relațiilor internaționale. Cristian Păunescu, consilierul Guvernatorului Băncii Naționale a României, a subliniat că în cazul în care Banca Națională și Statul Român asigura tezaurul la o firmă de asigurări, nu ar mai fi existat acum subiectul acestor revendicări, iar o altă discuție ține de destinația expedierii acestui tezaur. La 100 de ani de atunci, Parlamentul European a luat o decizie istorică. Europarlamentarul Eugen Tomac, inițiatorul rezoluției referitoare la returnarea tezaurului românesc confiscat ilegal de Rusia, a explicat cum chestiunea în cauză a fost adusă în atenția Uniunii Europene, menționând că există foarte puține subiecte care vizează problematica unui singur stat, pe de o parte, iar pe de altă parte, de când a intrat în Uniunea Europeană, au fost foarte puține rezoluții dedicate României. Dorin Matei, redactor-șef al revistei *Magazin Istoric*, a adus precizări cu privire la afirmații false, atenționând că Banca Națională a României s-a opus în 1916, până în ultima clipă, evacuării tezaurului la Moscova. Sergiu Cataraga, cadru didactic la Facultatea de Filologie și Istorie a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă", a explicat mai multe aspecte istorice importante. ES Mihai Gribincea, ex-ambasador al Republicii Moldova în România, a ținut să puncteze câteva aspecte relevante cu privire la importanța rezoluției Parlamentului European. În rezoluție se dă o definiție a termenului *tezaurul național al României*, acesta constituie 91,5 tone de aur, aparținând rezervelor de aur ale Băncii Naționale al României, care constau în colecții regale de bijuterii și monede rare de mare valoare numismatică și culturală pe lângă valoarea aurului în sine, precum și în obiecte culturale, religioase și de arhivă care fac parte din patrimoniul național al țării. Parlamentul European a invitat Comisia și Serviciul European de Acțiune Externă să includă restituirea patrimoniului național român pe agenda bilaterală diplomatică care reglementează relațiile Uniunea Europeană-Rusia, de îndată ce contextul regional permite reluarea dialogului politic între părți. Precizăm că conacul urban al Familiei Donici (monument de arhitectură și istorie de importanță națională inclus în Registrul monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat), care în perioada interbelică a funcționat ca sediu al Băncii Naționale, urmează să fie restaurat cu sprijinul financiar al României, de 100 de milioane de euro, oferit în baza Acordului dintre Guvernele de la Chișinău și București privind implementarea Programului de asistență tehnică și financiară.

18 noiembrie. Emisiunea „Obiectiv Comun" de la TVR Moldova a fost consacrată lansării Deceniului Științelor pentru Dezvoltare Durabilă în spațiul românesc în cadrul ședinței festive din 12 noiembrie 2024 de Academia Română și Academia de Științe a Moldovei, în parteneriat cu academiile de ramură. La emisiunea au participat: acad. Ion Tighineanu, președintele



Participanții la masa rotundă „Tezaurul de aur al Băncii Naționale a României de la Moscova – o creanță mai veche de un secol". 15 noiembrie.

AȘM, membru al Consiliului Științific Internațional; dr. Tudor Braniște, președintele Academiei Tinerilor din Moldova; prof. Vladimir Fomin, profesor la Institutul Leibniz din Dresden, Germania, membru de onoare al AȘM, coordonator al Platformei AȘM „Științele Fundamentale pentru Dezvoltarea Durabilă a Societății".

Pe **21-22 noiembrie**, la Academia Regală de Științe din Suedia (Stockholm) a avut loc reuniunea anuală a membrilor europeni ai Consiliului Științific Internațional (ISC), organizat de Academia de Științe din Estonia, în calitate de coordonator al Secției membrilor europeni ai Consiliului. Academia de Științe a Moldovei a fost reprezentată la întrunire de președintele acad. Ion Tighineanu, membru al Consiliului Științific Internațional și dr. Tudor Braniște, șef al Secției management academic și relații externe din cadrul AȘM, președinte al Academiei Tinerilor din Moldova. În cadrul întrunirii a fost reiterat rolul Academiilor privind promovarea excelenței în cercetare și suportul acordat guvernelor și societății pentru depășirea situațiilor de criză și de incertitudine. Discuțiile au fost centrate pe trei problematici: Inteligența artificială; Suportul Academiilor la promovarea politicilor bazate pe evidențe științifice; manifestul „Reclaiming Europe". La 20 noiembrie, președintele AȘM a întreprins o vizită de lucru la Universitatea din Uppsala, inițiind discuții despre posibilitățile de colaborare științifică în baza căreia cercetătorii din Republica Moldova ar putea utiliza infrastructura tehnologică de importanță europeană existentă în Uppsala.

Pe **26 noiembrie** a avut loc un eveniment de omagiere a m. c. al AȘM Boris Boincean, dr. hab. în științe agricole, prof. univ., cu prilejul împlinirii vârstei de 70 de ani. În semn de recunoștință pentru realizările remarcabile pe parcursul activității științifice, Prezidiul AȘM a conferit m. c. Boris Boincean Medalia academică „Nicolae Milescu Spătaru". La masa rotundă au participat cu luări de cuvânt acad. Ion Tighineanu, președintele AȘM, membrul de onoare al AȘM, acad. Cristian Hera din România, dr. Timothy Crews de la Institutul Solului, Kansas, SUA, vicepreședintele Academiei de Științe a Moldovei, acad. Eva Gudumac, Vasile Șarban, secretar de stat la Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare, m. c. al AȘM Viorel Prisăcari de la USMF „Nicolae Testemițanu", Valerian Cerempei, conf. univ., Universitatea Tehnică a Moldovei, Marina Ilușca, șefa Direcției Agricultură Ecologică a Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, profesorul dr. David Dent din Marea Britanie. Acad. Boris Gaina a prezentat un raport detaliat *Activitatea științifică a membrului corespondent al AȘM Boris Boincean la 70 de ani*.

28 noiembrie. Academia de Științe a Moldovei a fost gazda conferinței științifico-practice internaționale „Copilul prematur – realități și perspective în conduita medicală multidisciplinară", organizată în parteneriat cu Ministerul Sănătății, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu", Institutul Mamei și Copilului, Centrul Național Științifico-Practic de Chirurgie Pediatrică „Academician Natalia Gheorghiu" și Asociația medicilor pneumologi pediatri „Sante". Președintele AȘM, acad. Ion Tighineanu, a menționat că „multidisciplinaritatea este o chemare a timpului", pentru că orice problemă poate fi soluționată doar dacă există o abordare multidisciplinară. În deschiderea conferinței, cercetătorii din domeniul medicinei au fost apreciați prin conferirea de distincții academice. Acad. Eva Gudumac, conducătorul Secției de științe ale vieții, a încurajat tinerii să depună toată silința și dedicarea atât în cercetare, cât și în activitatea nemijlocită în calitate de viitori medici. Conferința a debutat cu prelegerea *Moartea subită – în viziunea cardiologului* susținută online de prof. univ., dr. hab. Irina Iuliana Costache Enache, Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa", Clinica de Cardiologie, Spitalul Clinic Județean de Urgență „Sf. Spiridon" Iași, România. La conferință a participat membrul de onoare al AȘM, profesorul Sebastian Ionescu din București. Evenimentul a constituit un pas important în colaborarea interdisciplinară și internațională pentru crearea asistenței medicale dedicate copiilor născuți prematur, subliniind necesitatea unei abordări integrate și inovatoare în domeniul sănătății.

În zilele de **29-30 noiembrie**, pentru a consemna 110 ani de la nașterea dr. hab., profesorului, reputatului medic Natalia Gheorghiu, Academia de Științe a Moldovei, în parteneriat cu Ministerul Sănătății,



Acad. Ion Tighineanu la reuniunea anuală a membrilor europeni ai Consiliului Științific Internațional. Academia Regală de Științe din Suedia, Stockholm. 21-22 noiembrie.

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu", Institutul Mamei și Copilului, Centrul Național Științifico-Practic de Chirurgie Pediatrică „Academician Natalia Gheorghiu", a organizat conferința științifico-practică „Anomaliile congenitale și afecțiunile chirurgicale la copii. Probleme. Perspective", precum și o expoziție de obiecte personale ale Nataliei Gheorghiu păstrate în custodia Muzeului Național de Istorie a Moldovei. Acad. Ion Tighineanu s-a referit în mod special la discipolii Nataliei Gheorghiu, care-i continuă opera profesională, primul dintre aceștia fiind acad. Eva Gudumac, care a format pe parcursul anilor o echipă excepțională de medici. Într-un cadru solemn, au fost conferite o serie de medalii și diplome din partea Prezidiului AȘM pentru realizări științifice de valoare obținute de medici. Membru de onoare al AȘM, profesorul Sebastian Ionescu, a subliniat că recunoștința este un semn de prețuire a celor care au ghidat primii pași și s-a arătat convins că nu doar cei din sală, dar și cei conectați online vor reuși să obțină informații valoroase și să creeze conexiuni umane autentice urmare a acestei conferințe. Directorul IMSP Institutul Mamei și Copilului, dr. Sergiu Gladun, a reiterat contribuția pe care regretata acad. Natalia Gheorghiu a avut-o la dezvoltarea sistemului medical din Republica Moldova, menționând că ea a fost un adevărat pionier al chirurgiei pediatrice. În anul 1957, datorită eforturilor acad. Natalia Gheorghiu, a fost înființată prima secție de chirurgie pediatrică în Republica Moldova, în același an a fost inițiat și un curs de chirurgie pediatrică, iar în anul 1960 este înființată o catedră de chirurgie pediatrică. Vicepreședintele AȘM, acad. Eva Gudumac, a adus un omagiu celei care i-a fost profesor și mentor, Natalia Gheorghiu. Participanții la conferință și-au exprimat înalta considerație față de efortul depus la organizarea acestei conferințe și au menționat rolul



Conferința științifico-practică
„Anomaliile congenitale și afecțiunile chirurgicale la copii.
Probleme. Perspective". 29 noiembrie.

unor asemenea evenimente în creșterea noii generații de medici, dar și ca schimb de experiență atât de necesar celor care astăzi deja profesează.

30 noiembrie. În ajunul Zilei Naționale a României, emisiunea „Portret obiectiv" (moderator Elena Guțu, producător Ana Iacob) de la TVR Moldova, l-a avut ca oaspete de onoare pe academicianul Gheorghe Ghidirim, profesor la Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu" din Republica Moldova, o personalitate emblematică a medicinei și a vieții publice. Acad. Gh. Ghidirim și-a depănat firul vieții și activității într-o manieră originală, impresionând prin puterea personalității și mesajului său uman și profesional.

2 decembrie. Problema depistării, tratamentului, acordării primului ajutor medical în cazul AVC a devenit subiect de discuție în emisiunea „Obiectiv comun" din 2 decembrie de la TVR Moldova. Oaspeți ai moderatoarei Elena Guțu au fost acad. Stanislav Groppa, membru al Secției de științe ale vieții a Academiei de Științe a Moldovei, șef al Catedrei n a Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu" din Republica Moldova, și Diana Manea, director al Institutului de Medicină Urgentă.

3 decembrie. La Biblioteca Academiei Române a avut loc un eveniment, în cadrul căruia au fost prezentate o serie de lucrări de referință semnate sau coordonate de acad. Gheorghe Duca (fondator al școlii științifice Chimia ecologică, președinte al Academiei de Științe a Moldovei în perioada 2004–2018), publicate de edituri prestigioase, care acoperă o gamă variată de subiecte în domeniul chimiei ecologice și a proceselor redox, în probleme de management în educație și știință ș.a.

La **5 decembrie** a avut loc masa rotundă „Republica Moldova între provocări și oportunități: securitate și dezvoltare în contextul aderării la Uniunea Europeană", organizată de Secția de Științe sociale, economice, umanistice și arte a AȘM, și moderată de acad. Grigore Belostecinic și m. c. Alexandru Stratan. Experți din diverse domenii au discutat despre provocările și oportunitățile economice, sociale și demografice pentru Republica Moldova, în contextul aderării la Uniunea Europeană, despre probleme de securitate națională și securitate energetică a țării. Acad. Ion Tighineanu a menționat că evenimentul oferă oportunitatea de a înțelege tendințele de dezvoltare în contextul noilor provocări și de a oferi perspective asupra securității naționale și energetice. Acad. Grigore Belostecinic a subliniat importanța discuțiilor privind securitatea în contextul integrării Republicii Moldova în Uniunea Europeană, reiterând că Republica Moldova trebuie să pună accent pe cercetare, inovare, educație și tehnologii, pentru a deve-

ni competitivă pe piețele externe. Rectorul Academiei de Studii Economice, m. c. Alexandru Stratan s-a referit la provocările cu care s-a confruntat Republica Moldova în ultimii ani, inclusiv crizele multiple, secetele din 2020 și 2022, instabilitatea regională, care au afectat economia țării. Directorul Institutului de Cercetări Juridice, Politice și Sociologice, m. c. Victor Juc, a prezentat un raport detaliat despre securitatea națională a Republicii Moldova în contextul geopolitic actual, subliniind complexitatea conceptului de securitate și interdependența acesteia cu integrarea europeană. Dr. Mihai Tîrșu, directorul Institutului de Energetică, a subliniat dependența Republicii Moldova de importurile de energie și vulnerabilitățile amplificate de criza energetică și conflictul din Ucraina, a menționat progresele recente în sectorul energetic, cum ar fi creșterea surselor de energie regenerabilă și interconectarea cu Ucraina, detaliind planurile ambițioase ale Moldovei pentru a crește utilizarea energiei regenerabile până la 80% către anul 2050. La lucrările mesei rotunde au participat de asemenea Dumitru Braga, decanul Facultății de Energetică și Inginerie Electrică a Universității Tehnice din Moldova, Mihail Lupu, șeful Laboratorului de eficiență energetică și surse de energie regenerabilă, directorul Institutului Național de Cercetări Economice al ASEM, dr. hab. Olga Gagauz, dr. sociologul Victor Mocanu, dr. hab. Serghei Sprincean. Experții s-au declarat unanimi în privința importanței adoptării unor politici inovatoare pentru a asigura atât securitatea umană, cât și stabilitatea energetică a Republicii Moldova.

7 decembrie. Protagonistul emisiunii de la TVR Moldova „Portret Obiectiv" (producător Ana Iacub, moderator Elena Guțu) a fost m. c. al AȘM Alexandru Stratan, rector al Academiei de Studii Economice a Moldovei, coordonator, împreună cu acad. Grigore Belostecinic, al platformei științifice „Securitatea economică, migrația și transformările demografice" și a Comisiei de specialitate „Securitate socioeconomică" instituite la AȘM.

Pe **19 și 20 decembrie**. Ministrul Culturii, Sergiu Prodan, a avut o întrevedere cu Profesorul Klaus Mainzer, președintele Academiei Europene de Științe și Arte cu sediul la Salzburg, Austria, președintele AȘM, acad. Ion Tighineanu și dr. hab., prof. univ. Aurelian Dănilă. În cadrul dialogului s-a discutat despre conexiunea între știință și artă, despre impactul Inteligenței Artificiale asupra culturii și științei, despre cooperarea internațională în fața acestor provocări, dar și oportunități. O întrevedere similară a avut loc cu Dan Perciun, ministrul Educației și Cercetării, precum și cu un grup de deputați ai Comisiei parlamentare educație, cercetare, tineret, mass-media și sport.

19 decembrie. A avut loc ședința Prezidiului Academiei de Științe a Moldovei cu participarea Profesorului Klaus Mainzer, președintele Academiei Europene de Științe și Arte (EASA) cu sediul la Salzburg (Austria). La ședință au participat acad. Ion Tighineanu, președintele AȘM, vicepreședinții AȘM, conducătorii Secțiilor de științe acad. Eva Gudumac, m. c. Svetlana Cojocaru, m. c. Ion Hadârcă, dr. hab. Liliana Condraticova, secretar științific general, dr. Tudor Braniște, șef al Secției management academic și relații externe. Un subiect important al ședinței a fost aprofundarea parteneriatelor în domeniul cercetării științifice, educației și artei, cu scopul de a promova inovarea și progresul în domenii cheie precum tehnologia, medicina, arta, științele sociale și umaniste.

19 decembrie. În cadrul vizitei la Academia de Științe a Moldovei, Profesorul Klaus Mainzer, președintele Academiei Europene de Științe și Arte, a susținut prelegerea publică *Inteligența artificială în știință și în educație*, la care au participat membrii titulari, membrii corespondenți și membrii desemnați ai Secțiilor de științe ale AȘM, cadre didactice,



Masa rotundă „Republica Moldova între provocări și oportunități: securitate și dezvoltare în contextul aderării la Uniunea Europeană". 5 decembrie.



Profesorul Klaus Mainzer, președintele Academiei Europene de Științe și Arte, prof. Constantin Rusnac, acad. Ion Tighineanu. 19 decembrie.

oameni de cultură, precum și membrii EASA din Republica Moldova.

19 decembrie. În Sala Azurie a AȘM a avut loc ședința festivă de totalizare a anului științific 2024, organizată pentru al treilea an consecutiv. Manifestarea a reunit oameni de știință și personalități din cultură, care au fost apreciați cu diplome și distincții în semn de înaltă recunoștință pentru eforturile și contribuțiile în domeniile științifice profesate, rezultate științifice valoroase obținute în anul 2024, participare la expozițiile organizate la AȘM etc. Președintele ASM, acad. Ion Tighineanu, a exprimat încrederea că și anul următor va aduce noi realizări importante în domeniul științei și culturii. În cadrul evenimentului, președintelui Academiei Europene de Științe și Arte, Prof. Klaus Mainzer, i-a fost conferită Medalia academica „Dimitrie Cantemir". Compozitorul prof. Constantin Rusnac, secretar general al Comisiei Naționale a Republicii Moldova pentru UNESCO, i-a înmânat președintelui K. Mainzer medalia UNESCO pentru contribuții la promovarea științei și artei. La ședința festivă a participat dr. Nadejda Velișco, secretar general al Ministerului Educației și Cercetării, care a făcut o retrospectivă a activității MEC pe domeniul cercetării, finanțării științei, proiecte și perspective de dezvoltare. Cu un cadou muzical din creația lui Mozart a venit Cezar Moldovanu (discipolul distinsei profesoare de muzică Galina Buinovschi), acompaniat la pian de Sorin Matei.

20 decembrie. Academia de Științe a Moldovei a donat cărți în cadrul campaniei „Biblioteca de sub brad", organizată de Guvernul Republicii Moldova. La eveniment au participat acad. Ion Tighineanu, m. c. Ion Hadârcă, dr. hab. Liliana Condraticova, dr. hab., prof. univ. Aurelian Dănilă, dr. Tudor Braniște. M. c. Ion Hadârcă a dedicat campaniei versurile: *La „Biblioteca de sub brad" / Tot cititoru-i împărat. / Căci cea mai sigură potecă / Sunt pașii spre bibliotecă.*

În perioada **24 – 30 decembrie**, AȘM a organizat audieri publice ale rezultatelor din cadrul proiectelor de cercetare și inovare, finanțate din bugetul de stat. Au fost audiate 85 de proiecte, cercetările fiind efectuate pe următoarele priorități strategice: Sănătate; Agricultură durabilă, securitatea alimentară; Biotehnologii și protecția mediului; Provocări societale; Tehnologii inovative, energie sustenabilă, digitalizare.

26 decembrie. În ședința Parlamentului a fost votată inițiativa legislativă privind declararea anului 2025 drept *Anul Eminescu*, aprobată în ședința Guvernului din 23 decembrie. Amintim că inițiativa a venit de la Academia Română și Academia de Științe a Moldovei la sfârșit de noiembrie, în contextul împlinirii a 175 de ani de la nașterea lui Mihai Eminescu. În conformitate cu decizia conducerii celor două Academii din 25 noiembrie curent, s-a propus organizarea, în ziua de 15 ianuarie 2025, a unei sesiuni comune a celor două academii-surori cu participarea fizică și online a membrilor titulari, membrilor corespondenți și membrilor de onoare ai acestor instituții; organizarea unui ciclu de cercetări în cadrul *Anului Eminescu*, care va continua și în cursul Deceniului Internațional al Științelor pentru Dezvoltare Durabilă, proclamat de Adunarea Generală a Națiunilor Unite pe 25 august 2023 și lansat în spațiul românesc în ziua de 12 noiembrie 2024; organizarea unor ediții speciale ale Congresului Mondial al Eminescologilor, Școlii de Vară pentru tineri cercetători, Zilei Culturii Naționale și Sărbătorii Naționale „Limba noastră cea română"; editarea unor emisiuni poștale (timbre poștale, plicuri, ștampile etc.) și emiterea monedei comemorative, prilejuite de aniversarea a 175-a a nașterii marelui poet; organizarea de manifestări culturale în cadrul bibliotecilor, școlilor, caselor și căminelor culturale, universităților; implicarea UNESCO, prin reprezentanții României și ai Republicii Moldova.



Ședința festivă de totalizare a anului științific 2024. 19 decembrie



Donație de cărți în cadrul campaniei „Biblioteca de sub brad", organizată de Guvernul Republicii Moldova. 20 decembrie.

PUBLICAȚIILE CERCETĂTORILOR DIN REPUBLICA MOLDOVA ÎN REVISTELE MDPI: ANALIZĂ BIBLIOMETRICĂ ȘI CONTROVERSE ASOCIATE

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.01
CZU: 001.89:050

Doctor habilitat în sociologie, profesor universitar **Nelly ȚURCAN**[1; 2]
E-mail: tsurcannelly@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8475-0770
Doctor habilitat în științe economice, conferențiar cercetător **Gheorghe CUCIUREANU**[1; 3]
E-mail: gheorghe.cuciureanu@idsi.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2140-0591
[1]Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale
[2]Universitatea de Stat din Moldova
[3]Agenția Națională de Asigurare a Calității în Educație și Cercetare

PUBLICATIONS OF RESEARCHERS FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA IN MDPI JOURNALS: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS AND ASSOCIATED CONTROVERSIES

Summary. The study provides a comprehensive analysis of the publication activity of Moldovan researchers in MDPI journals (a global open access platform), focusing on the trends and implications of this phenomenon. It shows a significant increase in the number of publications after 2019, peaking in year 2023. The majority of these publications are in the fields of chemistry, nanotechnology and public health, with high-demand journals such as *Molecules*, *Nanomaterials* and *Applied Sciences* being the most prominent. A key factor attracting researchers is the speed of the publication process, with average decision times of 15 to 20 days. Despite the attractiveness of accessibility, speed of publication and indexing in Web of Science and Scopus, the study higjlights some concerns about the quality of the review process, citing issues such as high self-citation rates and the large number of special issues, which could affect editorial rigour. The article aims to provide a critical understanding of publishing in MDPI journals and to contribute to the debate on ethical and quality standards in international scholarly publishing. The results of the study highlight the importance of raising awareness among researchers and academic institutions about the risks of publishing in journals that prioritize volume over quality.

Keywords: MDPI, Moldovan researchers, academic publishing, predatory journals, peer review, article processing charges (APCs).

Rezumat. Studiul oferă o analiză detaliată a activității de publicare a cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDPI (o platformă globală cu acces deschis), concentrându-se pe tendințele și implicațiile acestui fenomen. Se observă o creștere semnificativă a numărului de publicații după anul 2019, cu un vârf atins în 2023. Cele mai multe publicații sunt din domeniile chimiei, nanotehnologiei și sănătății publice, în reviste deosebit de solicitate, precum *Molecules, Nanomaterials* și *Applied Sciences*. Un factor important care atrage cercetătorii este rapiditatea procesului de publicare, cu termene de decizie de 15-20 de zile. În ciuda avantajelor oferite de accesibilitatea, rapiditatea publicării și indexarea în Web of Science și Scopus, studiul subliniază existența îngrijorărilor privind calitatea procesului de recenzare, menționând probleme precum ratele ridicate de autocitare și numărul mare de ediții speciale, care ar putea afecta rigoarea editorială. Articolul își propune să ofere o înțelegere critică a publicării în revistele MDPI și să contribuie la dezbaterea despre standardele etice și de calitate în publicarea academică internațională. Concluziile studiului subliniază importanța creșterii conștientizării în rândul cercetătorilor și a instituțiilor academice cu privire la riscurile publicării în reviste care prioritizează volumul în detrimentul calității.

Cuvinte-cheie: MDPI, cercetători din Republica Moldova, publicare academică, reviste prădătoare, peer review, taxe de procesare a articolelor (APC).

INTRODUCERE

Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI) este o editură pe segmentul publicării științifice globale, specializată în reviste academice cu acces deschis (Open Access), fondată în 1996 și având sediul în Basel. MDPI a evoluat rapid, devenind unul dintre cei mai mari editori de articole științifice la nivel mondial, având peste 450 de reviste [1]. Foarte multe dintre aceste publicații sunt incluse în bazele de date Web of Science [2] (295 de reviste, conform MDPI) și Scopus [3] (296 de reviste, conform MDPI).

MDPI a adoptat o strategie de expansiune rapidă, transformând treptat revistele sale de top în *mega-reviste* (reviste care publică un număr foarte mare de articole). De exemplu, revista *Sustainability* a publicat în anul 2011 doar 121 de articole, dar numărul acestora a crescut la 1.331 în 2016 și la peste 10.000 de articole în 2021. În 2021, 45,5% dintre articolele publicate de MDPI au fost găzduite de cele mai mari 10 mega-reviste, iar în viitor este posibil ca *Sustainability* să depășească PLOS ONE, devenind a doua mega-revistă ca mărime, după *Scientific Reports* [4].

Modelul de afaceri al MDPI se concentrează pe editarea de reviste cu acces deschis, acoperind o gamă largă de domenii, și pe accelerarea procesului de publicare, de la depunerea articolelor până la publicarea lor. Costurile asociate procesării articolelor (Article Processing Charges, APC) sunt suportate de autori, de instituțiile acestora sau de finanțatori [5]. MDPI a devenit un actor major în publicarea de articole în regim OA, deținând în anul 2020 cea mai mare cotă de articole publicate în acest format la nivel global – 8,56% [6]. MDPI a obținut o cotă de piață semnificativă în țările din Europa Centrală și de Est. Revistele MDPI au devenit o destinație preferată pentru cercetătorii din această regiune datorită termenelor scurte de publicare, incluziunii ridicate și respectării cerințelor de performanță [4].

Deși MDPI a reușit să devină un jucător vizibil în publicarea academică, mai ales prin promovarea OA și a unui model de publicare rapidă, aceste practici au fost subiectul unor controverse [7; 8]. Criticii au semnalat preocupări legate de respectarea eticii în publicarea academică, procesul de evaluare *inter pares* și excesul de autocitări, sugerând că aceste aspecte ar putea compromite rigoarea științifică și integritatea editorială [9; 10]. Criticile se referă, de asemenea, la viteza procesului de evaluare, care, deși eficient, ridică întrebări privind calitatea și profunzimea evaluărilor.

În 2014, MDPI a fost inclus pe lista lui Jeffrey Beall a editorilor OA considerați prădători, fiind însă eliminat în 2015 în urma unui apel favorabil [8; 11]. Îngrijorări cu privire la menținerea standardelor academice a generat creșterea rapidă a numărului de ediții speciale (*special issues*) ale revistelor sale (care deseori depășesc numărul edițiilor obișnuite). Astfel, în anul 2013, MDPI a publicat 388 de ediții speciale, iar până în 2021 numărul acestora a crescut până la aproape 40.000, adică aproximativ 500 de ediții speciale per revistă [12], ceea ce a ridicat întrebări cu privire la relevanța tematică și eficiența procesului de recenzare.

Controversele legate de menținerea calității academice au determinat bazele de date importante să reevalueze revistele MDPI, mai ales cele care publică un număr mare de articole. Astfel, revista *Sustainability*, care, prin intermediul unor numere speciale editate, a înregistrat o creștere fulminantă a numărului de articole publicate – de la 83 în 2009, la 17.394 în 2022 [13], a fost recent suspendată și reevaluată de Scopus. Totuși, la 4 ianuarie 2024, Consiliul de selecție și consultanță al bazei de date Scopus a luat decizia de a continua indexarea revistei [14]. În același timp, în 2022, Norvegia și Finlanda au eliminat revista din listele lor de reviste acreditate și din listele de publicații pentru care cercetătorii primesc recunoaștere, invocând volumul mare de articole și variabilitatea calității, cauzate în parte de numărul ridicat de ediții speciale [15]. Alte reviste MDPI au fost însă excluse în urma reevaluărilor din Scopus (de ex., *Axioms*) și Web of Science (de ex., *International Journal of Environmental Research and Public Health* și *Journal of Risk and Financial Management*) [16].

În unele țări și instituții academice, și alte reviste MDPI nu sunt considerate prestigioase sau nu sunt recunoscute. De exemplu, în Finlanda și Danemarca, majoritatea revistelor MDPI nu îndeplinesc criteriile necesare pentru a fi incluse pe listele oficiale ale revistelor academice de înaltă calitate. În Norvegia, unele reviste MDPI sunt clasificate la niveluri inferioare și au fost incluse într-o categorie specială („nivel X"), creată pentru revistele care ridică suspiciuni legate de practici editoriale neconforme [17]. În anul 2021, Facultatea de Științe a Universității din Boemia de Sud a oprit sprijinul pentru publicarea în revistele MDPI, recomandând oficial să se evite atât publicarea, cât și recenzarea în aceste reviste [18]. O decizie similară a fost luată în 2023 de Universitatea Zhejiang Gongshang din China, care a anunțat că nu va mai lua în considerare articolele publicate în revistele MDPI pentru evaluarea performanței cercetătorilor [19]. Academia Chineză de Științe a inclus 22 de reviste MDPI pe lista sa de reviste care ridică probleme legate de calitatea științifică, indicând riscuri semnificative asociate cu publicarea în acestea. În anul 2021, lista a fost actualizată, reducând numărul de reviste MDPI vizate la 7, în urma promisiunii MDPI de a îmbunătăți situația [20].

Discuțiile privind statutul MDPI ca editură prădătoare s-au intensificat odată cu adăugarea tuturor revistelor MDPI pe o altă listă de reviste prădătoare – *Predatory Reports* (2023) [21]. Motivele invocate pentru această decizie au fost detaliate într-o serie de postări pe blog, inclusiv articolele *Este MDPI o editură prădătoare?* (*Is MDPI a predatory publisher?*) (8 aprilie 2022) [22], *Problema autocitării MDPI* (*MDPI Self-Citation Problem*) (6 iulie 2022) [23] și *MDPI probleme de evaluare inter pares* (*MDPI Peer Review Problem*) (20 februarie 2023) [24]. În articolul din 8 aprilie 2022 este discutat un set amplu de date privind numărul de reviste publicate de MDPI până în aprilie 2023, sugerând o eroare de date în articole [25]. În replică la aceste acuzații, pe 14 martie 2023, MDPI a emis o declarație [26] în care afirmă că site-ul *Predatory Reports* este lipsit de transparență și rigoare în evaluările sale, acuzând o părtinire împotriva publicării OA. MDPI a respins categoric afirmațiile făcute de acest site, catalogându-le drept false. Pe 17 ianuarie 2024, *Predatory Journals* a publicat lista revistelor prădătoare pentru anul 2024 [27], care a inclus 2.672 de reviste, circa 17% dintre ele aparținând editurii MDPI. Discuțiile despre legitimitatea MDPI merită o analiză atentă din ambele perspective, atât a articolelor publicate de *Predatory Reports*, cât și a răspunsurilor oferite de MDPI, pentru a înțelege contextul și argumentele implicate în această dezbatere. Lucrarea *Article that assessed MDPI journals as "predatory" retracted and replaced* [28] examinează dezbaterea legată de comportamentul prădător al editurii MDPI și discută despre necesitatea evaluării critice a editorilor printr-un proces de evaluare *inter pares.* Studiul *Journal citation reports and the definition of a predatory journal: The case of the Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)* [9], publicat anterior, care acuza MDPI de practici prădătoare, a primit o „Expresie de Îngrijorare", ceea ce a dus la retragerea și revizuirea articolului [29]. Din păcate, versiunea originală nu mai este disponibilă pentru comparație, ceea ce îngreunează analiza modificărilor aduse.

Articolul *All MDPI journals listed as predatory journals* [30] relevă că MDPI este un exemplu controversat, cu reviste listate ca prădătoare de *Predatory Reports* și o dezbatere continuă asupra calității publicațiilor sale. Articolul sugerează că, deși revistele OA, precum cele ale MDPI, pot oferi oportunități pentru cercetători din țări cu resurse limitate, volumul mare de articole publicate creează dificultăți în menținerea standardelor de calitate. Aceasta este o problemă comună pentru multe reviste, întrucât găsirea unor evaluatori competenți și menținerea unei recenzări riguroase devin tot mai dificile.

Datele de mai sus demonstrează de ce este necesară o analiză critică a activității MDPI și ridică întrebări legitime privind calitatea și integritatea sa. Pe de altă parte, susținătorii editurii evidențiază beneficiile semnificative pe care MDPI le aduce comunității academice, printre care accesibilitatea sporită a cercetărilor și vizibilitatea crescută asigurată de indexarea revistelor în baze de date internaționale importante, precum Scopus sau Web of Science (WoS). În acest context, ne-am propus să analizăm procesul de publicare a cercetătorilor științifici din Republica Moldova în revistele MDPI și trăsăturile specifice ale acestui proces.

METODOLOGIA STUDIULUI

Pentru realizarea analizei comparative privind publicarea de către cercetătorii din Republica Moldova în revistele MDPI, s-a utilizat site-ul oficial al editurii MDPI [31] ca sursă principală de date. Colectarea datelor a fost realizată prin intermediul funcționalității de căutare a articolelor publicate, utilizând „Afilierea autorilor" pentru a filtra rezultatele în funcție de cercetătorii afiliați instituțiilor din Republica Moldova.

În urma procesului de căutare și filtrare, au fost identificate și extrase date despre un număr total de **355 de publicații,** în care cel puțin un autor era afiliat unei instituții din Republica Moldova. Procesul de extragere a datelor a fost realizat pe data de **16 octombrie 2024**, asigurând acuratețea și actualitatea informațiilor utilizate în analiză.

Datele au fost extrase în format Plain Text, iar metadatele aferente publicațiilor au fost dezagregate și prelucrate ulterior. Aceste metadate au fost introduse într-un fișier Excel, unde au fost organizate și structurate pentru o analiză ulterioară. Fișierul conține informații relevante precum numele autorilor, titlul articolului, titlul revistei în care a fost publicat articolul, data publicării, volumul și numărul revistei, paginația și DOI (Digital Object Identifier).

Totodată, au fost consultate bazele de date WoS și Scopus pentru a identifica publicațiile autorilor din Republica Moldova indexate în aceste baze de date. Dat fiind faptul că baza de date WoS permite căutarea avansată combinată după afilierea de țară și după editor, s-au realizat căutări în această bază de date. Extragerea datelor din WoS s-a realizat pe **23 octombrie 2024.** Conform criteriilor de căutare au fost identificate **329 de publicații** ale autorilor din Republica Moldova publicate în revistele editurii MDPI și indexate în WoS.

După extragerea inițială a datelor, acestea au fost rafinate și analizate în funcție de mai multe criterii, și anume:

Tipul articolelor: analiza a luat în considerare doar articolele științifice, excluzând alte tipuri de publicații, cum ar fi editoriale, comunicări sau recenzii.

Afilierea de țară a autorilor: s-a verificat afilierea autorilor pentru a confirma că aceștia sunt afiliați instituțiilor din Republica Moldova.

Reviste: datele au fost clasificate în funcție de revista MDPI în care au fost publicate articolele.

Domeniul științific: s-au analizat articolele în funcție de domeniul de cercetare în care au fost publicate, oferind o imagine detaliată a distribuției disciplinare.

În același timp, a fost efectuată o analiză a literaturii ce se referă la publicațiile MDPI, pentru a putea interpreta mai precis și pentru a putea compara rezultatele obținute cu cele din alte studii și din alte zone geografice.

ANALIZA PUBLICAȚIILOR CERCETĂTORILOR DIN REPUBLICA MOLDOVA ÎN REVISTELE MDPI

Cercetătorii din Republica Moldova au publicat, de când există platforma MDPI, 355 de materiale în revistele acesteia, dintre care 81,4% sunt articole, 11,3% – sinteze documentare (review) și 2,5% – comunicări. Restul tipurilor de publicații (raport de caz, lucrare de procedură, sinteză sistematică, rezumat, raport succint, comentariu, editorial, raport de proiect și rezumat extins) înregistrează fiecare mai puțin de 1%. Observăm o orientare clară către cercetarea originală și contribuția directă la cunoaștere, în conformitate cu tendințele generale din comunitatea academică. Articolele științifice sunt, de obicei, lucrări de cercetare completă care prezintă rezultate noi și semnificative, iar preferința pentru acest tip de publicație este un indicator al dorinței cercetătorilor de a contribui la avansarea domeniului lor prin cercetări riguroase. Existența unui număr considerabil de sinteze, care oferă o privire de ansamblu asupra progreselor dintr-un anumit domeniu și identifică lacunele care trebuie abordate prin cercetări viitoare, sugerează că cercetătorii din Republica Moldova se implică activ în analiza și interpretarea stadiului actual al cercetării, contribuind astfel la consolidarea cunoștințelor existente în diverse domenii prin intermediul platformei MDPI.

Evoluția publicațiilor cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDPI

Creșterea accelerată a publicațiilor cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDPI este evidentă începând cu 2019, culminând cu 107 articole în 2023 (Figura 1).

În perioada 2007–2018, numărul publicațiilor a rămas relativ scăzut, cu valori cuprinse între 1 și 6 articole anual, indicând o implicare limitată a cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDPI. Însă, începând cu 2019, se observă o creștere considerabilă, iar în perioada pandemiei (2020–2021) numărul publicațiilor a sporit semnificativ. Acest fapt poate fi asociat cu intensificarea activităților de cercetare și necesitatea de a publica rapid în contextul pandemiei, când multe domenii științifice au cunoscut o creștere a producției academice. În 2022 și 2023, numărul mare de articole publicate indică o consolidare a MDPI ca platformă de publicare atractivă pentru cercetătorii moldoveni. Popularitatea acestei platforme poate fi explicată prin rapiditatea publicării, accesul deschis și un proces de evaluare *inter pares* perceput ca fiind mai flexibil. Aceste caracteristici trezesc însă îngrijorări legate de calitatea editorială și de rigoarea procesului de evaluare, aspecte care pot ridica semne de întrebare asupra valorii științifice a lucrărilor [9]. Scăderea aparentă a numărului de articole publicate în anul 2024, comparativ cu 2023, poate fi explicată, în principal,

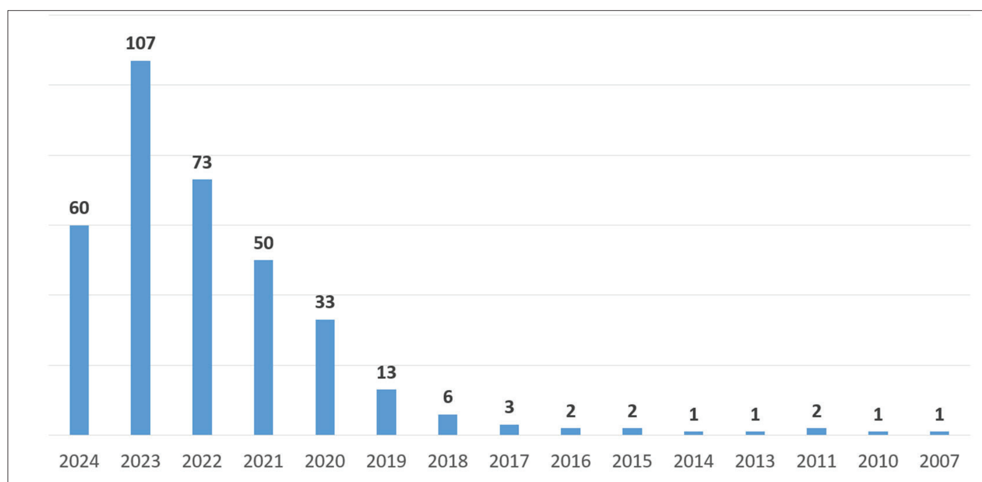


Figura 1. Evoluția publicațiilor cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDPI.

prin faptul că anul 2024 nu s-a încheiat încă, iar multe dintre numerele revistelor urmează să apară.

Tendința de creștere a numărului publicațiilor în MDPI este similară celei din alte țări din regiune. Astfel, în perioada 2011–2021, ponderea MDPI pe piața publicării academice a crescut cu peste 30% în România, Polonia și Lituania și cu peste 20% în Slovacia, Letonia, Croația și Slovenia [4]. La nivel global cele mai multe publicații MDPI incluse în WoS le înregistrează China (25%), SUA (12%) și Italia (9%).

În majoritatea anilor, ponderea articolelor indexate în Web of Science din totalul articolelor publicate în reviste MDPI s-a încadrat în limitele 93-100%. Astfel, cercetătorii din Republica Moldova aleg revistele MDPI care sunt incluse în Web of Science (și Scopus, probabil) și aproape nu publică în altele, acest lucru sugerând unul dintre motivele pentru care aceștia apelează la platforma respectivă de publicare. Or, în Republica Moldova, cel puțin în ultimii ani, indexarea articolelor în WoS și Scopus oferă avantaje în evaluarea cercetării, de ex., doar autorii a minim 2 articole în aceste baze de date pot pretinde la obținerea titlului științific cu atribuirea calificativului „Excelent" pentru teza de doctorat susținută.

Utilizarea exagerată a indicatorilor cantitativi în defavoarea evaluării colegiale a dus la goana după publicații în întreaga lume, creând un mediu favorabil pentru apariția edițiilor suspicioase axate pe publicare rapidă. Ca răspuns la această situație, au fost lansate la nivel internațional mai multe inițiative de reformare a evaluării cercetării științifice, mai cunoscute fiind *Declarația de la San Francisco privind evaluarea cercetării* și *Manifestul de la Leiden pentru măsurarea cercetării*. La nivelul Uniunii Europene a fost aprobat un Acord privind reformarea evaluării cercetării și creată o Coaliție pentru reformă în evaluarea cercetării (COARA), care urmează să implementeze această reformă, din care fac parte și două organizații din Republica Moldova [32].

Publicațiile cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDPI în funcție de domeniile științifice

Publicațiile cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDPI sunt concentrate în câteva domenii științifice (Figura 2). Cel mai bine reprezentat domeniu este „Chimie și știința materialelor", fapt ce arată că această arie de cercetare este prioritară pentru cercetătorii moldoveni. Tendința respectivă poate fi explicată prin cererea globală pentru inovare în materiale și tehnologii avansate, aspect care se aliniază cu interesul crescut al MDPI pentru astfel de publicații. Conform unui studiu [9], editura MDPI este cunoscută pentru publicarea rapidă în domeniile științifice cu aplicabilitate largă, iar chimia materialelor este unul dintre ele. În domeniul „Chimie și știința materialelor", revistele MDPI prezintă unele dintre cele mai ridicate rate de autocitare și citări între reviste din cadrul aceleiași edituri. De exemplu, revista *Materials* are o rată de citare intra-MDPI de 33,17%, iar revistele asociate științelor materialelor, cum ar fi *Catalysts* și *Nanomaterials*, au, de asemenea, rate mari de autocitare (în jur de 18,73% și 21,09%, respectiv). Aceste practici sunt adesea asociate cu manipularea indicelui de impact și sunt caracteristice comportamentului descris pentru revistele prădătoare.

Un alt domeniu important este „Sănătatea publică și asistența medicală", ceea ce poate fi legat de contex-

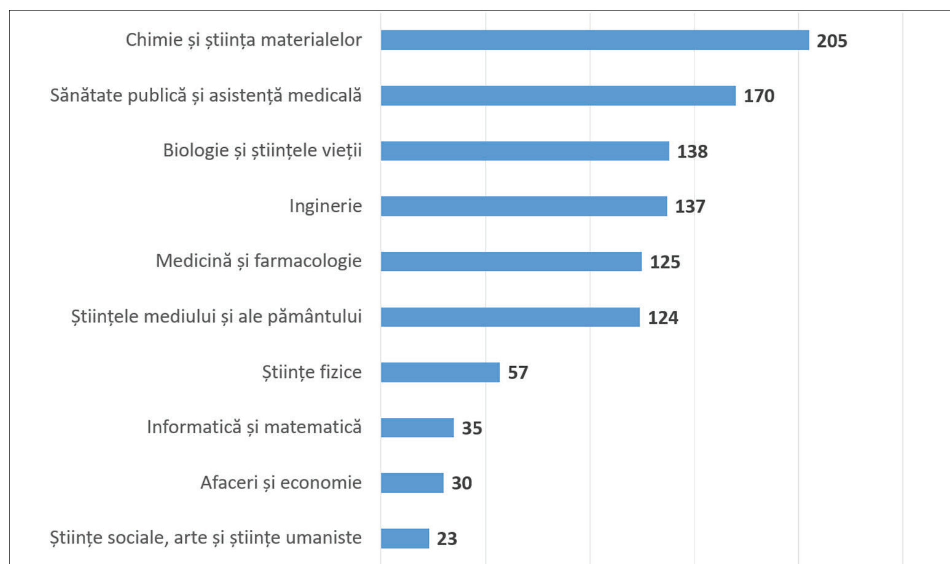


Figura 2. Distribuția publicațiilor cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDPI pe domenii științifice.

tul global al pandemiei de COVID-19, când cercetarea medicală și de sănătate publică a devenit de o importanță critică. Această creștere coincide cu observațiile din diverse publicații, care menționează accelerarea publicării articolelor legate de sănătate și asistență medicală, în special din cauza cerințelor urgente impuse de pandemie [33; 34]. Platforma MDPI, oferind o publicare rapidă, a devenit o destinație favorabilă pentru cercetătorii care aveau nevoie să-și facă lucrările vizibile într-un timp scurt.

Domenii precum „Biologie și științele vieții" și „Inginerie" sunt, de asemenea, bine reprezentate, indicând o diversificare a cercetării din Republica Moldova în aceste arii de interes. MDPI, cunoscută pentru publicarea rezultatelor cercetării interdisciplinare, atrage numeroși cercetători din aceste domenii, unde aplicabilitatea imediată a rezultatelor joacă un rol esențial. În ceea ce privește „Medicina și farmacologia", numărul relativ ridicat de publicații poate fi determinat de interesul crescut pentru cercetarea farmaceutică, o altă arie în care publicarea rapidă este importantă, mai ales în contextul dezvoltării de noi terapii și medicamente.

Este de remarcat faptul că domenii precum „Științele mediului și ale pământului" ocupă, de asemenea, un loc semnificativ, reflectând preocupările legate de sustenabilitate și schimbările climatice, subiecte din ce în ce mai importante la nivel global. Această creștere poate fi, de asemenea, corelată cu atracția MDPI de a publica în domenii de actualitate, care necesită soluții rapide la problemele globale. Totodată, revistele din aceste domenii, precum *Agronomy* (44,64%), *Water* (39,35%) și *Atmosphere* (39,88%) prezintă printre cele mai ridicate rate de autocitare și citare între reviste MDPI.

În schimb, domenii precum „Științele fizice", „Informatică și matematică", „Afaceri și economie" și „Științe sociale, arte și științe umaniste" sunt mai slab reprezentate. Acest lucru se explică prin preferința unora de a publica în alte reviste mai specializate sau ale altor edituri, dar și mai slaba internaționalizare a unor specialități socioumane.

Publicațiile cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDPI în funcție de afilierea instituțională

În revistele MDPI au publicat cercetători din 20 de instituții academice din Republica Moldova (Figura 3). Afilierea instituțională este cea indicată de autori, datele fiind colectate de pe platforma MDPI, prin indicarea la căutare a denumirii universităților și institutelor de cercetare din Republica Moldova. Pentru a asigura acuratețea datelor, denumirile instituțiilor au fost indicate în mai multe feluri (pentru a acoperi toate publicațiile). Menționăm că în multe publicații se indică o afiliere dublă sau triplă a cercetătorilor, prin asta explicându-se că suma publicațiilor de la toate instituțiile este mai mare decât 355.

Cele mai multe publicații MDPI se înregistrează în instituțiile care în anul 2022 au absorbit universități și institute de cercetare, în anii următori acestea beneficiind de venirea unor cercetători consacrați din ex-institutele Academiei de Științe a Moldovei. Astfel, Universitatea Tehnică a Moldovei (UTM) se află pe primul loc, ceea ce poate reflecta specificul activităților de cercetare din științele inginerești, care sunt bine reprezentate în revistele MDPI. De asemenea, contribuția mare a UTM poate fi legată de accesul la proiecte internaționale și de nevoia de a disemina rezultatele

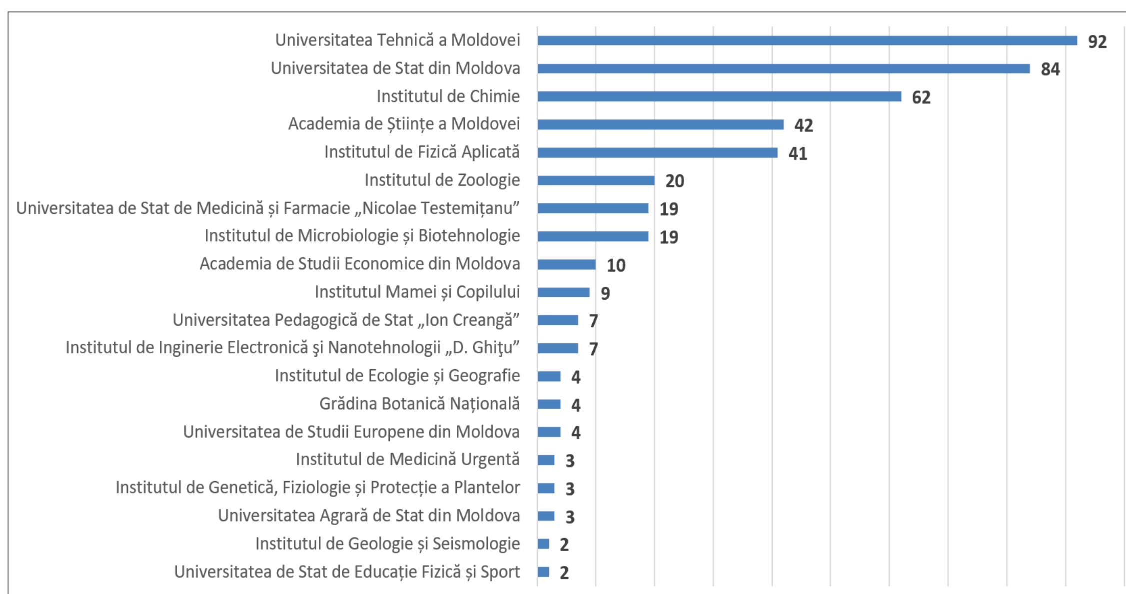


Figura 3. Distribuția publicațiilor autorilor din Republica Moldova în revistele MDPI în funcție de afilierea instituțională.

cercetărilor într-un mod rapid. Universitatea de Stat din Moldova (USM) urmează îndeaproape, publicarea prin MDPI reflectând diversitatea și amploarea cercetărilor desfășurate. USM, fiind cea mai mare universitate din țară, desfășoară activități de cercetare în mai multe domenii, de la științele naturii și exacte la științele umaniste și sociale.

Institutul de Chimie se poziționează pe locul al treilea, confirmând activitatea sa intensă în domeniul cercetării chimice, unul dintre cele mai importante pentru cercetătorii din Republica Moldova în analiza domeniilor de publicare. Institutul de Chimie este o instituție de top în cercetarea fundamentală și aplicată, iar prezența sa puternică în MDPI sugerează o orientare clară către diseminarea internațională a rezultatelor sale.

Academia de Științe a Moldovei (AȘM) și Institutul de Fizică Aplicată sunt cunoscute pentru activitatea lor de cercetare în domeniile științelor fundamentale, fizică și inginerie, fiind piloni importanți în comunitatea științifică din Republica Moldova. Această prezență semnificativă în revistele MDPI subliniază, încă o dată, interesul pentru diseminarea rezultatelor cercetării în domenii cu aplicabilitate practică și industrială. Apariția AȘM ca afiliere instituțională separată în datele privind publicațiile cercetătorilor din Republica Moldova se explică prin faptul că, deși AȘM nu mai administrează direct instituții de cercetare, aceasta continuă să joace un anumit rol în sistemul științific național. Cercetătorii care au fost anterior afiliați la institutele de cercetare administrate de AȘM sau care au colaborat cu aceasta pot continua să menționeze AȘM ca afiliere, fie din motive administrative, fie pentru a reflecta statutul lor de membri sau colaboratori ai academiei. Totuși, această situație poate crea o confuzie aparentă, deoarece AȘM nu mai gestionează direct institute de cercetare.

Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu" și Institutul de Microbiologie și Biotehnologie completează lista principalelor contribuții. Acestea indică o activitate importantă în domenii de cercetare biologică, biomedicală și ecologică, confirmând observațiile anterioare referitoare la interesul crescut al cercetătorilor moldoveni pentru domenii precum biologia și sănătatea publică. Instituțiile mai mici sau cu un număr mai redus de publicații, precum Academia de Studii Economice din Moldova, Institutul Mamei și Copilului și Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă" arată o diversitate în aria de cercetare, de la științele economice la cele educaționale și medicale, sugerând că cercetătorii din Moldova utilizează revistele MDPI pentru a acoperi o gamă variată de subiecte științifice.

Analiza contribuției cercetătorilor din Republica Moldova la publicarea în revistele MDPI

Publicațiile din revistele MDPI, în care cel puțin un autor este afiliat unei instituții din Republica Moldova au, în total, 1.747 de autori provenind din 69 de țări, subliniind astfel dimensiunea globală a colaborărilor cercetătorilor de la noi. Este relevant că peste jumătate dintre lucrări (198 de articole) sunt publicate în comun cu autori din România. Pe lângă proximitatea geografică, afinitățile culturale și lingvistice, parteneriatele de cercetare existente între universități și institute din cele două state, colaborarea ar putea fi explicată și prin facilitarea și încurajarea publicării comune de către oficiile MDPI prezente în România (Cluj și București).

29 de cercetători din Republica Moldova au 5 și mai multe publicații și 8 cercetători au 10 și mai multe publicații în revistele MDPI. Primii 5 cei mai prolifici autori (cu 24, 22, 19 și doi autori cu 18 publicații MDPI) sunt de la UTM, reprezentând tehnologiile alimentare și biotehnologiile, fiind lideri de cercetare în domeniile lor de expertiză judecând după frecvența ridicată a publicațiilor, cu o implicare majoră în diseminarea internațională a rezultatelor cercetărilor lor. Prezența cercetătorilor de pe locurile 6 (15 publicații) și 7 (12 publicații), din domeniul fizicii, reprezentând USM și AȘM, reflectă implicarea acestora în proiecte de cercetare internaționale, consolidând vizibilitatea științifică a Republicii Moldova pe scena globală. Autorii care se află pe locul 30 și mai jos au publicat între 4 și un articol în revistele MDPI, demonstrând o participare variată la activitățile de cercetare și o anumită contribuție la literatura științifică globală. Această diversitate de contribuții subliniază activitatea colectivă a cercetătorilor moldoveni și importanța platformei MDPI pentru diseminarea rezultatelor lor la nivel internațional.

Având în vedere caracteristicile revistelor MDPI și controversele iscate în jurul lor, a fost interesant să vedem ce rol joacă această platformă în asigurarea vizibilității celor 29 de cercetători menționați mai sus. Astfel, am analizat ponderea revistelor MDPI indexate WoS în totalul publicațiilor din bază de date a acestor cercetători pentru perioada 2019–2024, când MDPI s-a dezvoltat vertiginos. Dintre cei 29 cei mai prolifici autori ai revistelor MDPI pentru perioada 2019–2024, 12 au publicat utilizând această platformă 50% și mai mult dintre toate publicațiile lor indexate în WoS din această perioadă (Figura 4), inclusiv primii 5 autori după numărul publicațiilor MDPI din toată perioada.

Publicarea majorității lucrărilor în revistele de pe platforma MDPI poate indica o preferință pentru caracteristicile oferite de aceasta: procesul rapid de publicare, accesul deschis, prin achitarea unor taxe, cu toate întrebările privind asigurarea calității academice în

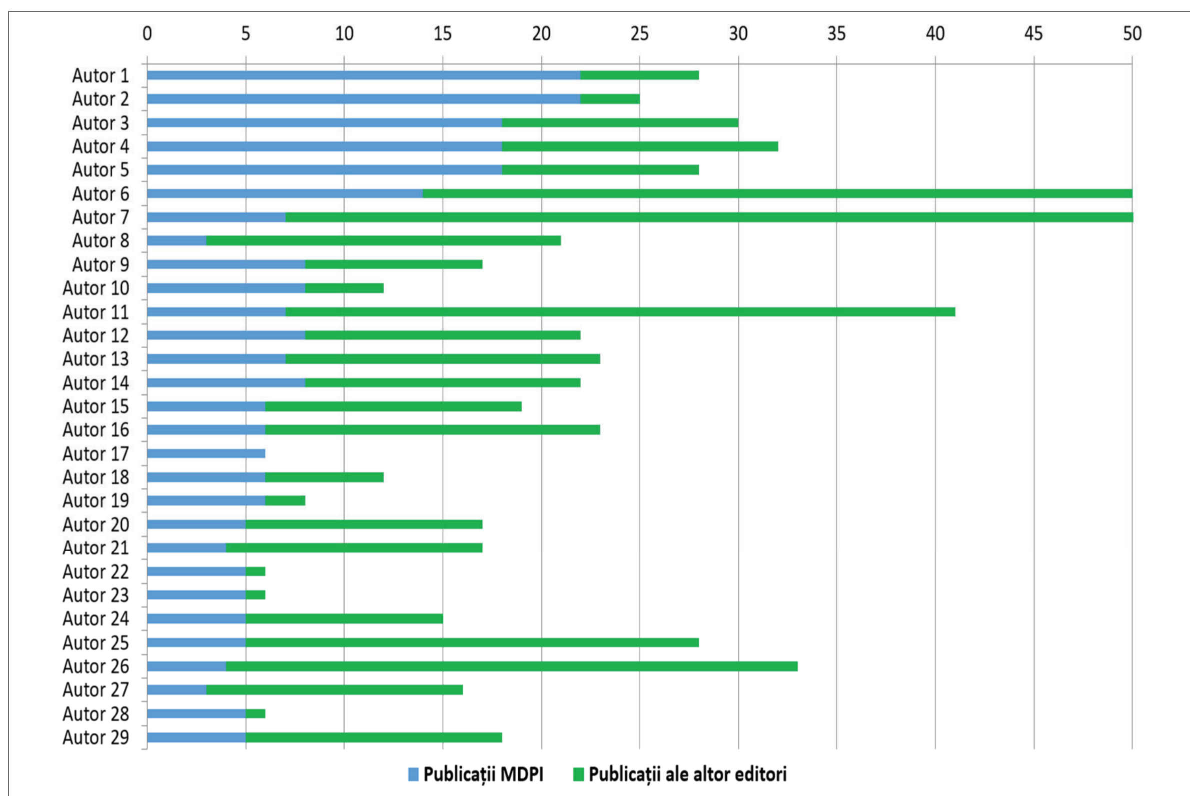


Figura 4. Numărul publicațiilor autorilor din Republica Moldova în revistele din WoS (2019–2024).

condițiile creșterii masive a numărului articolelor publicate. Acest fapt este, probabil, și mai valabil în cazul celor 7 cercetători care au publicat peste ¾ din lucrări în aceste reviste, inclusiv autorii 1 și 2. În cazul unora se pare că este vorba și despre o modificare comportamentală privind publicarea în reviste WoS. Astfel, până în 2019, autorul 1 are indexate în WoS 31 lucrări, autorul 3 – 14 lucrări, autorul 4-13 lucrări, iar autorul 5-9 lucrări, dar niciuna dintre acestea nu este publicată în reviste MDPI. Alți autori, mai tineri, care nu aveau anterior publicații în WoS, cum ar fi autorul 17 și autorul 19, se pare că din start s-au orientat spre editura MDPI, publicând aici aproape toate lucrările indexate WoS.

Totuși, pentru majoritatea autorilor care publică în MDPI, se pare că această platformă reprezintă doar o parte a strategiei lor de publicare și de creștere a vizibilității. De exemplu, publicațiile indexate în WoS ale autorilor 6, 7, 11, 16, 25, 26 și 29 depășesc de peste 3,5 ori numărul publicațiilor din revistele MDPI, dovadă că acești autori publică frecvent în reviste ale altor edituri.

Clasamentul revistelor MDPI cu cel mai mare număr de publicații ale cercetătorilor din Republica Moldova

Cercetătorii din Republica Moldova publică cel mai frecvent (minim 4 articole) în 27 de reviste (Figura 5). În fruntea clasamentului se află revista *Molecules*, ceea ce demonstrează o preferință clară pentru cercetările din chimie și științele materialelor. Numărul ridicat de publicații sugerează că rapiditatea publicării și indexarea în baze de date redutabile atrag cercetătorii din Republica Moldova.

Nanomaterials, a doua cea mai solicitată revistă, subliniază interesul ridicat pentru domeniul nanotehnologiei, dar provoacă și anumite îngrijorări legate de calitatea evaluării. Revista are o rată mare de autocitare, de 21,09%, ceea ce poate sugera o strategie de creștere artificială a factorului de impact. Aceasta este o problemă menționată frecvent în analiza revistelor MDPI, unde un accent ridicat este pus pe creșterea volumului de lucrări publicate în detrimentul evaluării riguroase.

Revistele *Applied Sciences* și *Materials* indică o concentrare puternică pe domenii aplicative și interdisciplinare, multe dintre ele fiind legate de inovație și tehnologie. Un factor de atractivitate este și timpul redus de examinare a manuscriselor trimise de către majoritatea revistelor menționate, ceea ce permite cercetătorilor să își vadă lucrările publicate într-un interval scurt de timp, aspect esențial pentru cei care activează în domenii cu dezvoltare rapidă.

Un alt punct de interes este revista *Sustainability*, ceea ce reflectă o preocupare crescândă pentru problemele de mediu și soluții durabile. Deși subiectele abordate sunt de o importanță vitală, semnalăm că această revistă a fost criticată pentru numărul mare de ediții speciale. De exemplu, în anul 2020, *Sustainability* a

avut programate peste 800 de ediții speciale, ridicând întrebări legate de capacitatea reală a editorilor de a asigura o evaluare riguroasă a unui număr atât de mare de lucrări [9]. Această practică poate indica o strategie de creștere a volumului de lucrări publicate pentru a maximiza veniturile prin taxele de procesare a articolelor.

Revistele *IJMS* și *Diagnostics* evidențiază interesul sporit pentru biologia moleculară și tehnologiile medicale. Prezența acestor reviste în top arată că cercetătorii moldoveni sunt implicați în proiecte legate de științele vieții și de diagnosticarea avansată, aspecte importante pentru îmbunătățirea sănătății publice și a cercetării biomedicale.

Restul revistelor menționate, inclusiv *Land*, *Agronomy*, *Medicina* și *Crystals*, arată diversitatea domeniilor de cercetare din Republica Moldova, de la științele agricole și ecologie la medicină și cristale. Această diversitate sugerează o abordare multidisciplinară și relevă faptul că platforma MDPI acoperă o gamă largă de discipline de interes pentru cercetătorii moldoveni.

În ceea ce privește APC-urile, acestea variază între 1.000 și 2.900 CHF (Franci elvețieni), în funcție

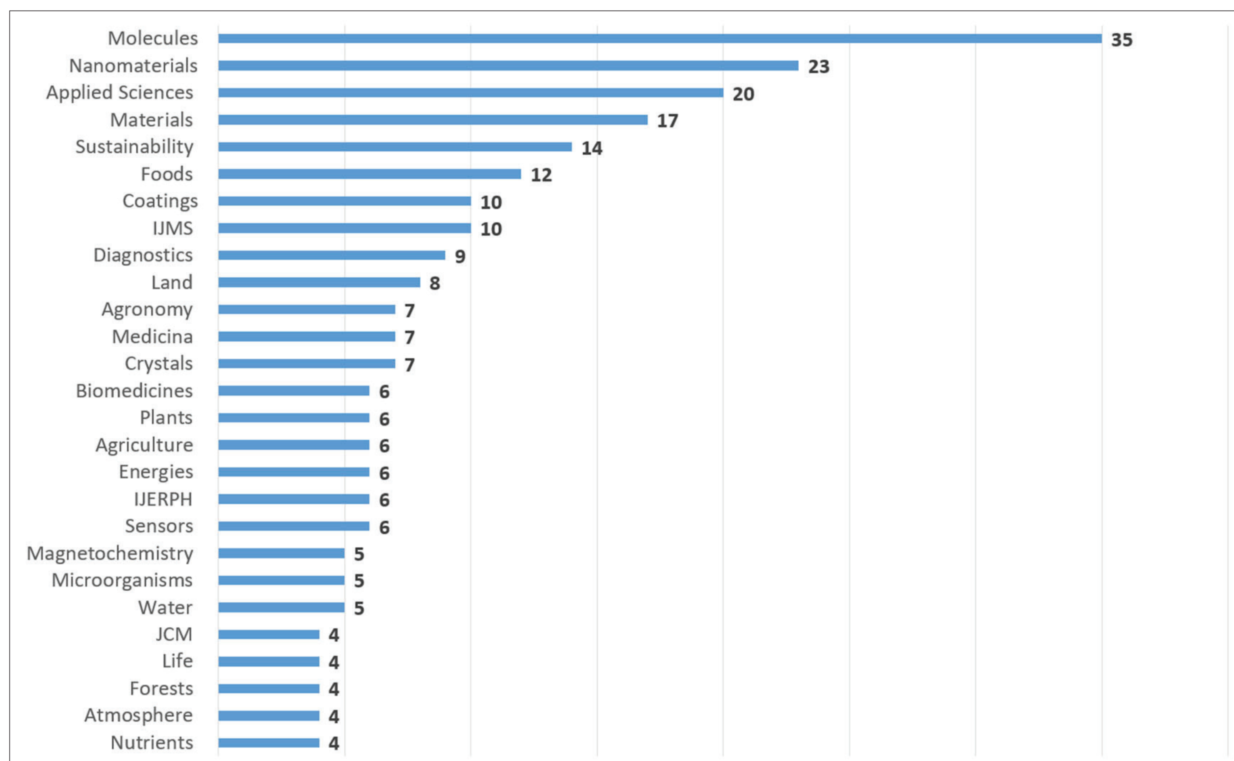


Figura 5. Clasamentul revistelor MDPI cu cel mai mare număr de publicații ale cercetătorilor din Republica Moldova.

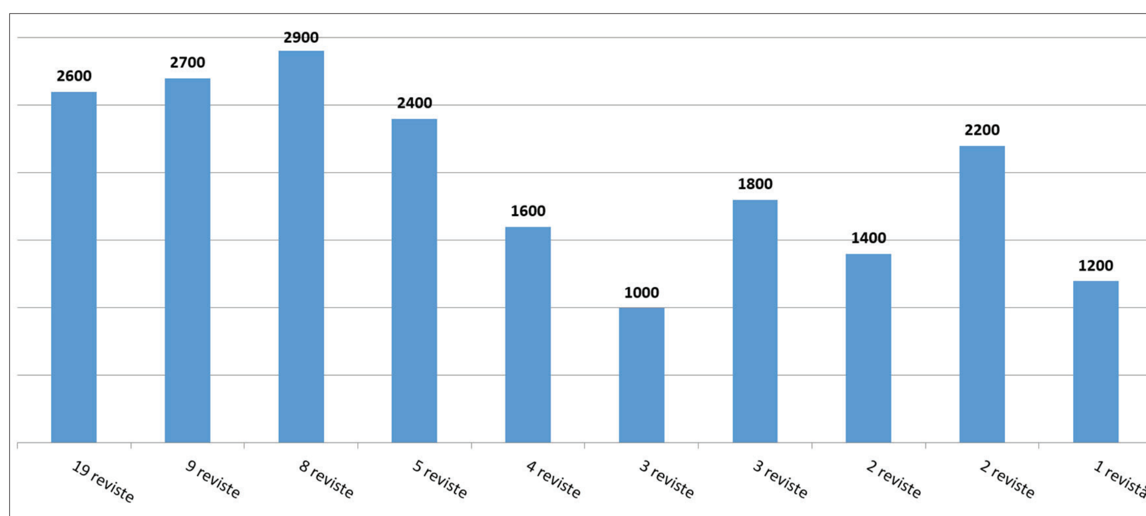


Figura 6. Taxele percepute de către revistele MDPI în care au publicat cercetătorii din Republica Moldova în anul 2023 (în CHF – franci elvețieni).

de revistă și domeniu. O analiză a taxelor percepute de revistele MDPI, în care au publicat cercetătorii din Republica Moldova în anul 2023, a arătat că doar 3 reviste, care publică lucrări ale conferințelor, nu percep taxe (probabil ele fiind încasate la etapa de participare la conferință), 13 percep taxe de 1.000-1.800 CHF, iar restul 43 de reviste – taxe de peste 2.000 CHF, cel mai des taxele fiind de 2.600–2.900 CHF (Figura 6).

Trebuie menționat faptul că taxele pentru publicarea în revistele MDPI s-au majorat în ultimii ani. De ex., APC în 2019 și 2020 a revistelor *Molecules* și *Nanomaterials* au fost de aproximativ 2.000 CHF, iar în prezent sunt de 2.700 CHF, respectiv 2.900 CHF. Această tendință de creștere a taxelor, combinată cu numărul ridicat de ediții speciale și volumul mare de articole publicate, ridică suspiciuni legate de prioritizarea veniturilor în detrimentul calității publicării.

Un alt aspect care atrage atenția este timpul foarte scurt până la prima decizie editorială. Revistele preferate de cercetătorii moldoveni, precum *Molecules* și *Nanomaterials*, oferă o primă decizie în medie în 16-17 zile, un timp extrem de scurt comparativ cu alte publicații academice de top. Deși această operativitate este atractivă pentru cercetători, ea ridică întrebări cu privire la rigurozitatea procesului de *peer review*, având în vedere volumul mare de lucrări publicate.

Locul MDPI în preferințele de publicare ale autorilor din Republica Moldova

Faptul că unii cercetători au publicat mult în ultima perioadă în revistele MDPI, ne-a determinat să vedem în ce măsură această editură contribuie la publicarea rezultatelor cercetărilor din Republica Moldova. Pentru analiză am extras date din WoS, iar în baza lor s-a calculat ponderea publicațiilor fiecărui editor din numărul total de publicații ale autorilor din Republica Moldova indexate în WoS pe toată perioada (14.190 de lucrări) și pentru perioada 2019–2024 (3.513 lucrări). Figura 7 prezintă un clasament al editorilor preferați de autorii din Republica Moldova, pe baza datelor extrase din WoS, fiind calculată ponderea publicațiilor fiecărui editor din numărul total de publicații ale autorilor din Republica Moldova indexate în WoS. Am stabilit că sunt 12 editori care dețin o proporție de peste 2% în numărul lucrărilor autorilor din Republica Moldova incluse în WoS (Figura 8).

Clasamentul pentru toată perioada este condus de 3 edituri internaționale de renume, cu o tradiție îndelungată în publicarea lucrărilor științifice de calitate, care sunt foarte căutate de cercetători pentru indexarea în baze de date de prestigiu – *Elsevier*, *Springer Nature* și *Wiley*. Dacă comparăm acest clasament cu cel pe perioada 2019–2024, observăm schimbări semnificative în preferințele editoriale. Chiar dacă editurile de pe primele două locuri și-au păstrat pozițiile, ponderea acestora în totalul publicațiilor WoS ale autorilor moldoveni a scăzut. Cea mai spectaculoasă modificare ține însă de ascensiunea MDPI, de pe locul 8 pe locul 3 în preferințele cercetătorilor din Republica Moldova, ponderea acestei edituri ajungând la aproape 9%. Unul dintre motivele de bază a acestor schimbări în clasament ține de rapiditatea publicării: pentru editurile tradiționale pe bază de abonament, cum ar fi *Elsevier* și *Springer Nature*, timpul median de finalizare

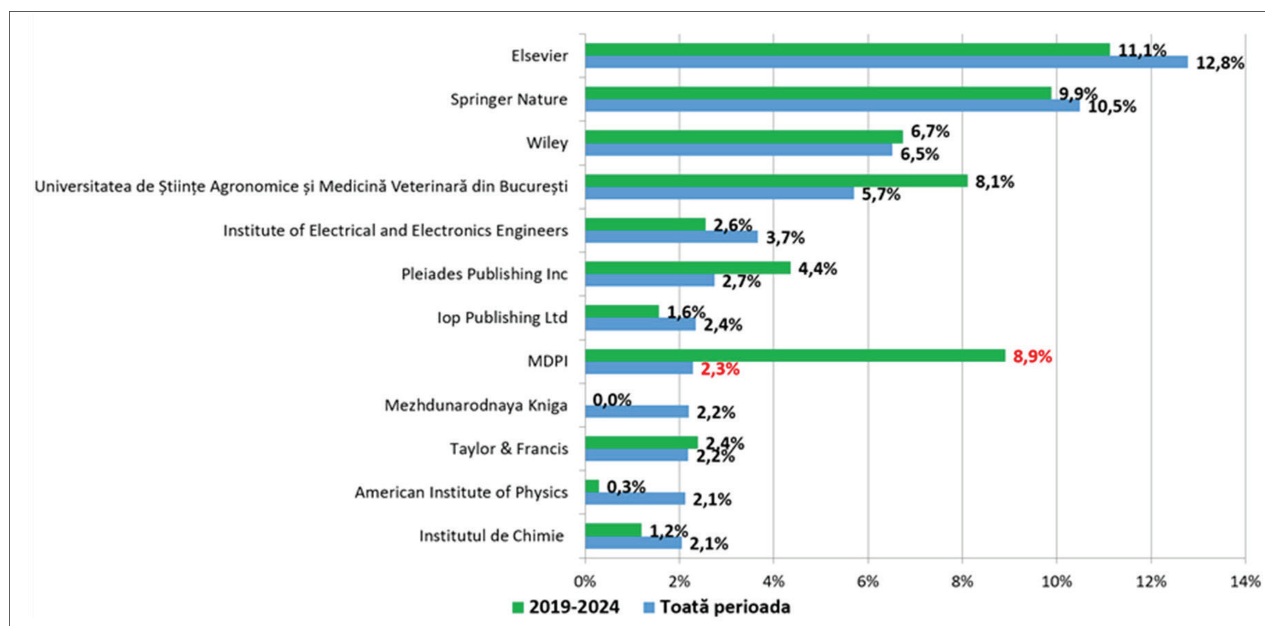


Figura 7. Clasamentul editorilor cu cea mai mare pondere a publicațiilor autorilor din Republica Moldova indexate în Web of Science.

Tabel

Ponderea publicațiilor MDPI din totalul publicațiilor WoS în unele țări din regiune și din lume

Țara	Ponderea MDPI, anii 1997–2024, %	Ponderea MDPI, anii 2019–2024, %	Locul MDPI printre edituri, anii 2019–2024
România	6,9	22	1
Lituania	8,5	21,4	1
Polonia	6,5	20,6	1
Grecia	5	16,7	2
Croația	5,4	15,7	1
Slovenia	4,9	14,6	2
Serbia	5	13,5	2
Italia	4,1	13,4	2
Albania	5,8	12,9	2
Bulgaria	3,1	11,8	1
Bosnia și Herzegovina	5	11,3	2
Spania	3,8	11,2	2
Cipru	5,6	11,2	3
Muntenegru	4,9	10,2	3
Republica Moldova	**2,3**	**9**	**3**
Macedonia de Nord	6,5	9	3
Germania	1,7	6,3	4
Franța	1,3	5,6	4
Ucraina	1,4	4,7	4
Marea Britanie	1	3,9	6
SUA	0,7	3,4	9

a articolelor este de 141 de zile, iar pentru MDPI – 39 de zile, semnificativ mai scurt decât la competitorii săi [4].

Ponderea MDPI în publicațiile autorilor din Republica Moldova în WoS este mult peste media globală, care constituie 1,4% pentru toată perioada și 1,3% în 2019–2024 (fiind, deci, în scădere). În același timp, la nivel regional, rolul MDPI în publicațiile WoS ale autorilor din Republica Moldova este mai redus decât în alte țări, în care această editură este pe primele 2 locuri (Tabel). Totuși, după cum observăm, în ultima perioadă rolul MDPI a crescut în toate țările incluse în analiză, inclusiv în cele în care nu se numără printre principalii editori (Marea Britanie, SUA).

Caracteristicile MDPI, evidențiate în literatura de specialitate și atestate de noi, ne permit să presupunem că această evoluție ar putea fi determinată de faptul că editura oferă o cale relativ mai ușoară de a publica în reviste indexate în WoS și Scopus, datorită rapidității procesului de evaluare și frecvenței mari de publicare, inclusiv prin ediții speciale. Acest aspect poate atrage cercetătorii care sunt sub presiunea de a publica operativ pentru a îndeplini cerințele academice sau pentru a avansa profesional. Totodată, un motiv foarte important al publicării în revistele MDPI pentru executorii proiectelor de cercetare pare să fie faptul că editură în cauză răspunde necesităților acestora: pe de o parte, există cerința publicării rezultatelor obținute în reviste WoS și Scopus, iar pe de altă parte, nu e posibil de a transfera finanțarea alocată proiectului de la un an la altul, fiind și un termen limitat de valorificare a resurselor.

Totodată, rapiditatea și volumul mare de ediții poate ridica întrebări cu privire la rigurozitatea procesului de recenzare, sugerând că unii cercetători pot alege să publice în MDPI datorită accesului rapid la indexarea în baze de date importante, chiar dacă acest lucru ar putea implica anumite compromisuri în ceea ce privește calitatea științifică. Această situație evidențiază necesitatea unor analize suplimentare, inclusiv utilizând sondajele de opinie, a motivațiilor și impactului publicării în MDPI.

CONCLUZII

Analiza publicațiilor cercetătorilor din Republica Moldova în revistele MDP î dezvăluie o creștere semnificativă a volumului de articole în ultimii ani. Preferința pentru publicații pe această platformă pare să fie determinată de accesibilitatea și viteza procesului de publicare (cercetătorii din Republica Moldova preferă reviste cu un timp scurt de procesare a manuscriselor), popularitatea accesului deschis și indexarea în baze de date precum Web of Science și Scopus, factori esențiali pentru vizibilitatea internațională și pentru îndeplinirea cerințelor academice. Faptul că majoritatea publicațiilor MDPI sunt în reviste indexate WoS sugerează că prezența în baze de date prestigioase este motivația principală a alegerii acestor reviste.

Structura publicațiilor indică o concentrare a cercetărilor din Republica Moldova în chimie, sănătate și inginerie, domenii care au un impact imediat și aplicabilitate practică. Având în vedere că MDPI oferă o gamă largă de opțiuni de publicare, cercetătorii din Republica Moldova par să profite de această diversitate, dar rămân concentrați în principal pe articole științifice standard, sugerând o orientare către producția de cercetare originală, în ciuda posibilităților multiple oferite de platformă. Numărul mare de coautori din diverse țări ne permite să concluzionăm că autorii care publică în MDPI sunt bine integrați în rețelele internaționale de cercetare și că platforma le oferă o oportunitate importantă de a disemina rezultatele științifice la nivel global.

Unele dintre revistele MDPI în care publică cercetătorii din Republica Moldova au ridicat deseori întrebări legate de integritatea procesului de evaluare și de practicile editoriale, inclusiv numărul mare de ediții speciale și articole, ratele crescute de autocitare, calitatea procesului de recenzare, creșterea taxelor de procesare a articolelor. Creșterea taxelor coroborată cu extinderea numărului de articole și de ediții speciale a trezit suspiciuni legate de posibila comercializare a procesului de publicare în detrimentul rigurozității academice.

În acest context, pentru a asigura calitatea și integritatea științifică a cercetărilor publicate, este necesar ca cercetătorii și instituțiile academice din Republica Moldova să analizeze critic implicarea în astfel de publicații, ținând cont de posibilul impact pe termen lung asupra reputației academice. Cercetătorii ar trebui să fie atenți când aleg revistele MDPI pentru publicare și să analizeze caracteristicile acestora, inclusiv rata de autocitare, frecvența edițiilor speciale, taxele, procesul de recenzare, pentru a putea face o alegere responsabilă a revistelor MDPI cu reputație solidă, iar instituțiile – să monitorizeze practicile editoriale ale MDPI, să facă recomandări privind publicarea în reviste și să dezvolte mecanisme de recompensare a cercetătorilor care publică în reviste de calitate. Totodată, organismele naționale cu atribuții în domeniul evaluării cercetării ar trebui să se alăture eforturilor depuse la nivel internațional de reformare a evaluării cercetării-dezvoltării, inclusiv prin aderarea la CoARA și implementarea principiilor acesteia.

BIBLIOGRAFIE

1. MDP. Overview. 1996–2024 MDPI (Basel, Switzerland), [online] https://www.mdpi.com/about (consultat: 16.10.2024).

2. MDPI. MDPI Journal List (WoS). 1996–2024 MDPI (Basel, Switzerland), [online] https://www.mdpi.com/about/journals/wos (consultat: 24.10.2024).

3. MDPI. MDPI Journal List (Scopus). 1996–2024 MDPI (Basel, Switzerland), [online] https://www.mdpi.com/about/journals/scopus (consultat: 24.10.2024).

4. Csomós, G., Farkas, J.Z. Understanding the increasing market share of the academic publisher "Multidisciplinary Digital Publishing Institute" in the publication output of Central and Eastern European countries: a case study of Hungary. In: Scientometrics. 2023, 128, 803-824, https://doi.org/10.1007/s11192-022-04586-1

5. Petrou, C. MDPI's Remarkable Growth. The Scholarly Kitchen. 10 August 2020, [online] https://scholarlykitchen.sspnet.org/2020/08/10/guest-post-mdpis-remarkable-growth/ (consultat: 15.10.2024).

6. Shu, F., Larivière, V. The oligopoly of open access publishing. In: Scientometrics. 2024, 129, 519-536, https://doi.org/10.1007/s11192-023-04876-2

7. De Vrieze, Jop. Open-access journal editors resign after alleged pressure to publish mediocre papers. Science, 4 September 2018, [online] https://www.science.org/content/article/open-access-editors-resign-after-alleged-pressure-publish-mediocre-papers (consultat: 25.10.2024).

8. Pal, Shalmali. Predatory Publishing: The Dark Side of the Open-Access Movement. ASH Clinical News, 1 January 2017, [online] https://www.ashclinicalnews.org/features/predatory-publishing-dark-side-open-access-movement/ (consultat: 15.10.2024).

9. Oviedo-García, Á.M. Journal citation reports and the definition of a predatory journal: The case of the Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). In: Research Evaluation. 2021, 30(3), 405-419a, https://doi.org/10.1093/reseval/rvab020

10. Petrou, C. Publishing Fast and Slow: A Review of Publishing Speed in the Last Decade. The Scholarly Kitchen, 8 November 2022, [online] https://scholarlykitchen.sspnet.org/2022/11/08/guest-post-publishing-fast-and-slow-a-review-of-publishing-speed-in-the-last-decade/ (consultat: 15.10.2024).

11. Gillis, A. Beware! Academics are getting reeled in by scam journals. University Affairs, 12 January 2017, [online] https://universityaffairs.ca/features/feature-article/bewa-

re-academics-getting-reeled-scam-journals/ (consultat: 17.10.2024).
12. Crosetto, P. Is MDPI a predatory publisher? Paolo Crosetto's Blog, 12 April 2021, [online] https://paolocrosetto.wordpress.com/2021/04/12/is-mdpi-a-predatory-publisher/ (consultat: 16.10.2024).
13. MDPI. Journal Statistics. 1996-2024 MDPI (Basel, Switzerland), [online] https://www.mdpi.com/journal/sustainability/stats (consultat: 16.10.2024).
14. Mccarthy, Janine. Elsevier's Scopus to continue indexing MDPI's Sustainability after reevaluation. Retraction Watch, 5 January, 2024, [online] https://retractionwatch.com/2024/01/05/elseviers-scopus-to-continue-indexing-mdpis-sustainability-after-reevaluation/ (consultat: 24.10.2024).
15. Bjørgan, E.H. Plasserer tretten vitenskapelige tidsskrift på gråsone-nivå. [Puts thirteen scientific journals in the grey zone]. Universitetsavisa, 1 September 2021, [online] https://www.universitetsavisa.no/anne-kristine-borresen-publisering-uhr/plasserer-tretten-vitenskapelige-tidsskrift-pa-grasone-niva/198795 (consultat: 15.10.2024).
16. Predatory Journals. Web of Science de-listed 82 journals, including 15 from Hindawi. Predatory Journals, 23 March 2023, [online] https://predatoryjournals.org/news/f/web-of-science-de-listed-82-journal-including-15-from-hindawi (consultat: 14.10.2024).
17. Storsul, Tanja, Børresen, Anne Kristine, Børresen, Kristine, Sivertsen, G., Røeggen, V. Vi innfører nivå X for tvilsomme tidsskrifter [We are introducing level X for dubious journals]. Khrono, 27 May 2021, [online] https://www.khrono.no/vi-innforer-niva-x-for-tvilsomme-tidsskrifter/582556 (consultat: 28.10.2024).
18. USB. Rozhodnutí vedení PřF JU týkající se publikování v časopisech vydavatelství MDPI [Regulation of the management of FSc USB concerning publishing in journals published by MDPI]. České Budějovice. University of South Bohemia, 8 December 2021, [online] https://web.archive.org/web/20211209092716/https://www.prf.jcu.cz/data/files/498/530/6405mdpi.pdf (consultat: 24.10.2024).
19. ForeignFriends. MDPI, Frontiers & Hindawi are blacklisted by a university. Weixin Official Accounts Platform, 10 January, 2023, [online] https://bit.ly/48w146O (consultat: 26.09.2024).
20. CoS partition table team, Chinese Academy of Sciences. International Journal Early Warning List officially released (Trial). Weixin Official Online Platform, 31 December 2021, [online] https://bit.ly/40nGoLY (consultat: 26.10.2024).
21. Predatory Journals. List of all MDPI predatory journals (Updated). Predatory Journals, 22 February 2023, [online] https://predatoryjournals.org/news/f/list-of-all-mdpi-predatory-publications?blogcategory=Predatory+Publishing (consultat: 14.10.2024).
22. Predatory Journals. Is MDPI a predatory publisher? (Updated). Predatory Journals, 8 April 2022, [online] https://predatoryjournals.org/news/f/is-mdpi-a-predatory-publisher (consultat: 14.10.2024).
23. Predatory Journals. MDPI Self-Citation Problem. Predatory Journals, 6 July 2022, [online] https://predatoryjournals.org/news/f/mdpi-self-citation-problem (consultat: 14.10.2024).
24. Predatory Journals. MDPI Peer Review Problem. Predatory Journals, 20 February 2023, [online] https://predatoryjournals.org/news/f/mdpi-peer-review-problem (consultat: 14.10.2024).
25. Anonymous Author. Is MDPI a predatory publisher? 2024 Copyright Predatory Journals and Conferences, 17 May 2023, [online] https://predatory-publishing.com/is-mdpi-a-predatory-publisher/ (consultat: 14.10.2024).
26. MDPI. Warning about a Suspicious Website Denouncing MDPI Journals. 1996-2024 MDPI (Basel, Switzerland), 14 March 2023, [online] https://www.mdpi.com/about/announcements/5482 (consultat: 14.10.2024).
27. Predatory Journals. Predatory Journals List 2024. Predatory Journals and Conferences, 17 January 2024, [online] https://predatoryjournals.org/news/f/predatory-journals-list-2024?blogcategory=Predatory+Publishing (consultat: 14.10.2024).
28. Kincaid, Ellie. Article that assessed MDPI journals as "predatory" retracted and replaced. Retraction Watch, 8 May 2023, [online] https://retractionwatch.com/2023/05/08/article-that-assessed-mdpi-journals-as-predatory-retracted-and-replaced/ (consultat: 14.10.2024).
29. Oviedo-García, M.Á. Expression of concern: Journal citation reports and the definition of a predatory journal: The case of the Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). In: Research Evaluation. 2021, 30(3), p. 420, https://doi.org/10.1093/reseval/rvab030
30. Kontovas, C. All MDPI journals listed as predatory journals. LinkedIn, Publicat la 13 martie 2023, [online] https://www.linkedin.com/pulse/all-mdpi-journals-listed-predatory-christos-kontovas (consultat: 14.10.2024).
31. MULTIDISCIPLINARY DIGITAL PUBLISHING INSTITUTE (MDPI). Site web. (© 1996-2024 MDPI), [online] https://www.mdpi.com/ (consultat: 16.10.2024).
32. Donici, Valentina, Cuciureanu, Gh. Reformarea evaluării cercetării și utilizarea indicatorilor bibliometrici. In: Perspectivele și Problemele Integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației, Ed. Volumul XI, 6 iunie 2024, Cahul. Cahul: Tipografia „CentroGrafic" SRL, 2024, Vol.11, Partea I, 310-315.
33. Horbach, S. P.J.M. Pandemic publishing: Medical journals strongly speed up their publication process for COVID-19. In: Quantitative Science Studies. 2020, 1(3), 1056-1067, https://doi.org/10.1162/qss_a_00076
34. Kousha, K., Thelwall, M. Covid-19 refereeing duration and impact in major medical journals. In: Quantitative Science Studies. 2022, 3(1), 1-17, https://doi.org/10.1162/

NOTĂ. Studiul a fost realizat în cadrul proiectului 24.80012.0807.14SE *Fenomenul publicării în ediții pseudoștiințifice de tip prădător în comunitatea academică din Republica Moldova* (ANCD).

INFLUENȚA INTERACȚIUNILOR GRÂU COMUN - *FUSARIUM SOLANI* ASUPRA VARIABILITĂȚII ȘI HERITABILITĂȚII CARACTERELOR DE CREȘTERE

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.02
CZU: 581.2:633.11:575.113

Membru corespondent al AȘM **Galina LUPAȘCU**
E-mail: galina.lupascu@sti.usm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3363-3595
Cercetător ştiinţific **Nicolae CRISTEA**
E-mail: nicolae.cristea@sti.usm.md
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7259-3884
Cercetător ştiinţific **Svetlana GAVZER**
E-mail: svetlana.gavzer@sti.usm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9435-1159
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, USM

INFLUENCE OF INTERACTIONS COMMON WHEAT - FUSARIUM SOLANI ON THE VARIABILITY AND HERITABILITY OF GROWTH TRAITS

Summary. Specific reactions of the common wheat seedling to the fungus *Fusarium solani* were found according to the genotype, growth organ, isolate. In the reaction of the growth organs to *F. solani* isolates, the share of the isolate factor amounted to 50...62%, genotype – 17...27%. *Genotype – isolate* interactions recorded 18-25% ($p<0.5$). Relatively high values of the coefficient of heritability (h2) and genetic progress (GAM, %) – 0.64 and 28%, respectively, were found for the length of the stem. The genotypes Amor, Centurion, Miranda, Moldova 55, Moldova 614 showed resistance to *F. solani* and offer opportunities for their involvement in the creation of new genotypes.

Keywords: wheat, *Fusarium solani*, variability, heritability, genetic advantage.

Rezumat. S-au constatat reacții specifice ale plantulei de grâu comun la fungul *Fusarium solani* în funcție de genotip, organul de creștere, izolată. În reacția organelor de creștere la izolatele *F. solani* ponderea factorului de izolată a constituit 50 … 62%, de genotip – 17… 27%. Interacțiunile *genotip – izolată* au înregistrat 18-25% ($p<0,5$). Valori relativ înalte ale coeficientului de heritabilitate (h^2) și progresului genetic (GAM, %) – 0,64 și 28% s-au constatat respectiv pentru lungimea tulpiniței. Genotipurile Amor, Centurion, Miranda, Moldova 55, Moldova 614 au manifestat rezistență la *F. solani* și oferă oportunități de implicare în crearea noilor genotipuri.

Cuvinte-cheie: grâu, *Fusarium solani,* variabilitate, heritabilitate*,* avantaj genetic.

INTRODUCERE

Putregaiul de rădăcină este o provocare majoră pentru cultivarea și obținerea unor producții înalte la multe culturi agricole, inclusiv la grâu [1]. În contextul schimbărilor climatice, se atestă pierderi semnificative de randament în multe regiuni de cultivare a grâului. Secetele severe determină intensificarea putregaiului de rădăcină în zonele actuale de cultivare a grâului și extinderea în altele [2; 3].

Boala este produsă de diverși patogeni din sol [3-5], formând complexe, ale căror specii, de obicei fungii și oomicetele, sunt predominante [1]. Fungii *Fusarium* se asociază cu putregaiul rădăcinii, bazei tulpinii, ofilirea plantelor și au un cerc larg de plante-gazdă. Etapele timpurii de dezvoltare a grâului sunt deosebit de vulnerabile la acești patogeni. Cercetarea unui număr mare de izolate *Fusarium* în condițiile Croației, de exemplu, a demonstrat că aceste specii au gazde alternative, buruienile reprezentând un rezervor de patogeni genetic diverși [6]. Genul *Fusarium* include circa 300 de specii filogenetic distincte, care aparțin unui număr de 22 de complexe de specii, majoritatea dintre ele fiind patogeni din sol [7]. Formarea complexelor de *Fusarium spp*. care provoacă putregaiul de rădăcină este puternic influențată de condițiile climatice pe parcursul vegetației [5].

S-a constatat că *F. solani*, alături de alți fungi *Fusarium* izolați din plante de leguminoase, este destul de agresiv atât în raport cu leguminoasele, cât și cu cul-

turile cerealiere, ceea ce în opinia autorilor [8] denotă că rotația culturilor *leguminoase-cerealiere* va duce la creșterea cantității de inocul în sol, dar nicidecum nu va prezenta o strategie de management eficient al protecției plantelor.

F. solani (Mart.) Appel & Wollenw (teleomorfa *Nectria haematococca*) este un fung filamentos cu importanță agricolă semnificativă, care are forme specializate (f. sp.) bazate pe specificitatea de gazdă. Acestea formează complexul de specii *F. solani* (FSSC – *Fusarium solani species complex*) asociat cu putregaiul de rădăcină și ofilirea vasculară la peste 100 de culturi [1]. Genomul unora dintre FSCC include cromozomi supranumerari dispensabili, care codifică factori de virulență specifici gazdei. Simptomele plantelor pe porțiunile de deasupra solului pot varia foarte mult în funcție de agentul patogen al FSCC, specific plantei-gazdă, iar boala se poate manifesta sub formă de ofilire, piticism, cloroză sau leziuni pe tulpină și/sau frunze [9].

Încorporarea rezistenței genetice în plantele de cultură este considerată cea mai eficientă și sustenabilă soluție de contracarare a putregaiului de rădăcină. Totodată, rezistența adesea este de natură cantitativă, adică variabilă și dependentă de condițiile de mediu. Unele studii genetice pentru diferite culturi au identificat loci ai caracterelor cantitative (QTL – *Quantitative Trait Loci*) asociați cu rezistența [1]. Studiul heritabilității, variabilității și progresului genetic este de o mare importanță pentru elucidarea rolului factorului de genotip în formarea fenotipului de rezistență și stabilirea șanselor de succes în utilizarea unui sau altui caracter la crearea noilor varietăți de plante [10]. În legătură cu cele menționate, scopul cercetărilor a constat în stabilirea particularităților de interacțiune *grâu – F. solani*, variabilitate și transmitere ereditară a caracterelor de creștere și dezvoltare a grâului comun la etape timpurii de dezvoltare.

MATERIALE ȘI METODE

În cercetare au fost implicate 10 genotipuri de grâu comun de toamnă cu indici înalți de productivitate și calitate a boabelor – soiurile Amor, Centurion, Miranda, Moldova 16 (M16), Moldova 55 (M55), Moldova 66 (M66), Moldova 614 (M614), liniile de perspectivă S/BT/S, M/Od.27/M79, M79/M/Od.27.

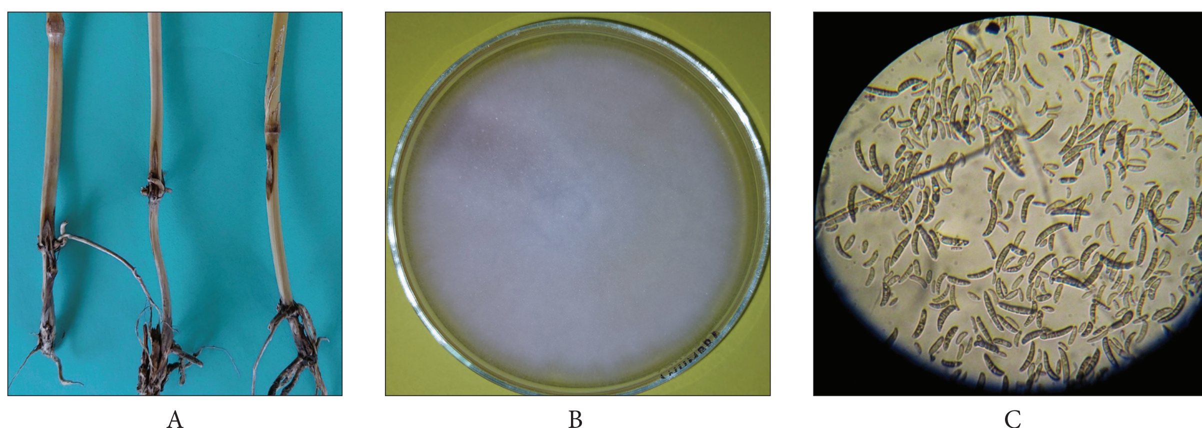
Izolatele de *F. solani* (3) au fost extrase din partea bazală a tulpinii de grâu cu semne de putregai de rădăcină (Figura 1) pe mediul nutritiv PDA (*Potatoe Dextrosis Agar*) [12]. Identificarea speciei patogenului s-a efectuat prin analize macro- și microscopice (Figura 1) potrivit determinatorului micologic [11].

Filtratele de cultură (FC1, FC2, FC3) a 3 izolate *F. solani* au fost preparate prin: i) inocularea miceliului fungului în mediul nutritiv lichid Cszapek-Dox care conține următorii componenți (g/l apă distilată): $NaNO_3$ – 3,0; K_2HPO4 – 1,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,5; KCl – 0,5; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,01; zaharoză – 30,0 [12]; ii) menținerea timp de 21 de zile la temperatura de 23-24 °C.

Boabele de grâu au fost tratate timp de 18 ore cu FC, după care au fost clătite în apă distilată, plasate în cutii Petri pe hârtie de filtru umectată cu apă distilată și cultivate timp de 6 zile la temperatura de 18-19 °C. În calitate de indici ai reacției plantelor la tratarea cu FC au servit germinația (%), lungimea radiculei embrionare (mm), lungimea tulpiniței (mm), lungimea plantulei (cm), indicele de vigoare (germinația, % x lungimea plantulei, cm).

Particularitățile de interacțiune *plantă-patogen* s-au stabilit prin analiză factorială – o procedură multidimensională care evidențiază rolul factorilor independenți în variabilitatea factorului dependent [13].

Pentru cuantificarea variabilității, gradului de heritabilitate și avansului genetic au fost calculați: σ^2_g –



A B C

Figura 1. Aspecte ale simptomelor de putregai de rădăcină și ale agentului bolii: la grâu (A), colonie (B) și conidii de *F. solani* (C) (300x).

varianța genotipică (*genetic variance*); σ^2_{ph} – varianța fenotipică (*phenotypic variance*); coeficientul genotipic de variație (GCV, % – *genotypic coefficients of variation, %*), coeficientul fenotipic de variație (PCV,% – *phenotypic coefficients of variation, %*); heritabilitatea în sens larg (h^2 – *heritability in broad sense*) și avantajul genetic (GA,% – *genetic advance*, %) potrivit autorilor [10].

Datele au fost prelucrate statistic în pachetul de soft STATISTICA 7.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform rezultatelor, caracterele de creștere și dezvoltare au răspuns diferit la acțiunea tratării boabelor de grâu cu filtrate de cultură *F. solani* (Figura 2).

Germinație. Din 10 genotipuri de grâu aflate în studiu, la 5 s-au înregistrat diminuări ale capacității de germinare: S/BT/S (FC2 – 12,2%), M/Od.27/M79 (FC – 16,7%, FC2 – 14,4%), M16 (FC1 – 26,6%), M79/M/Od.27 (FC – 7,8%, FC2 – 12,2%), M614 (FC2 –10%).

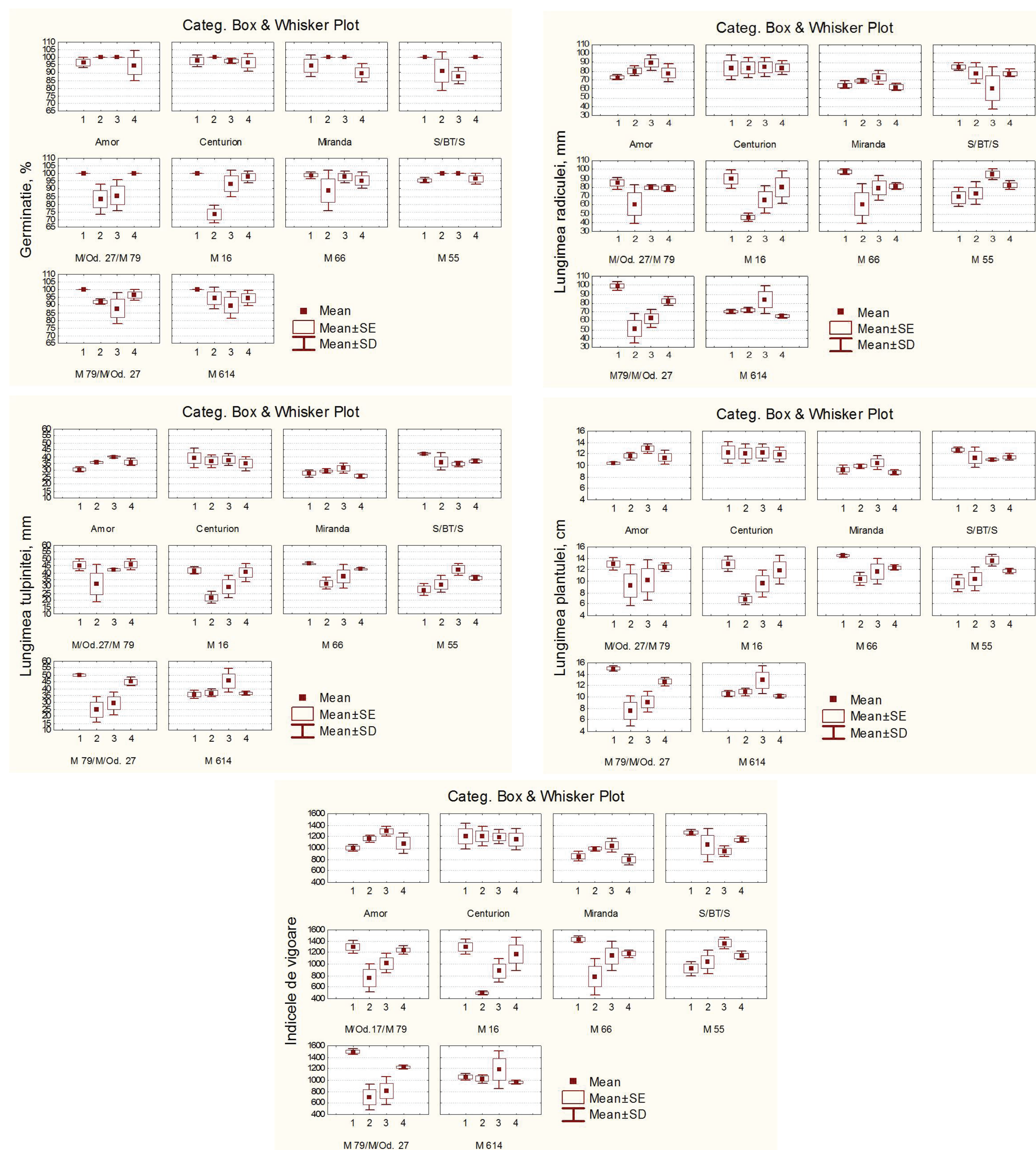


Figura 2. Influența filtratelor de cultură *F. solani* asupra caracterelor de creștere la plantulele de grâu comun. Pe orizontală: 1 – martor; 2 – FC1; 3 – FC2; 4 – FC3.

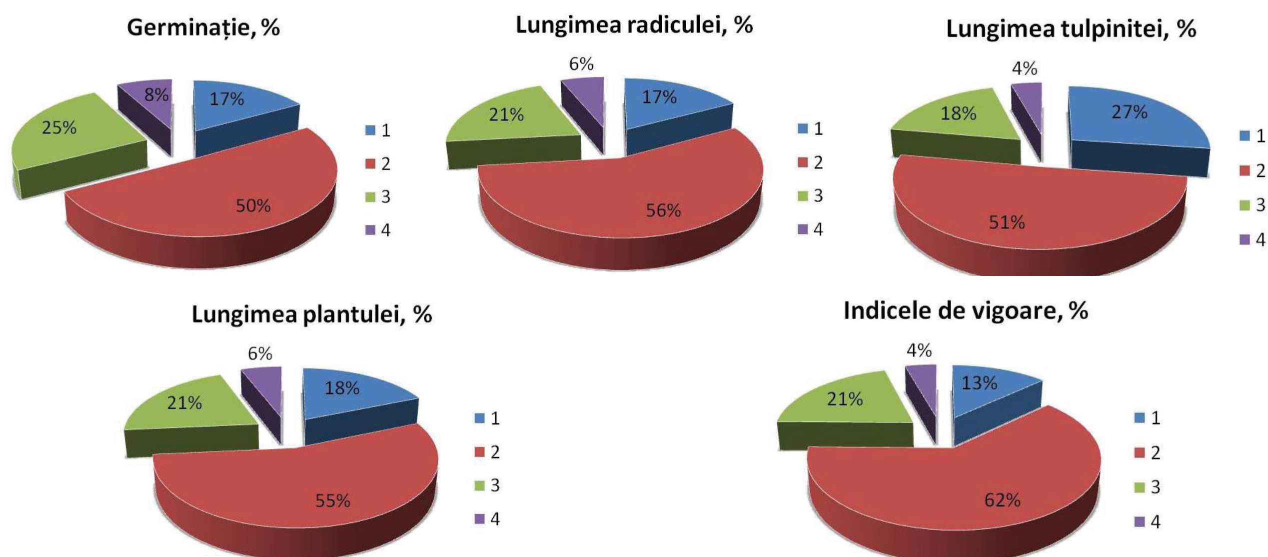


Figura 3. Ponderea factorială a componenților fitopatosistemului grâu comun - *F. solani* în sursa de variație a caracterelor de creștere și dezvoltare a plantei. 1 – genotip; 2 – izolată; 3 – interacțiuni genotip-izolată; 4 – efecte aleatorii.

*Radicula embrionar*ă. Nu s-au înregistrat schimbări semnificative în raport cu varianta-martor la 4 genotipuri: Centurion, Miranda, S/BT/S, M/Od.27/M79. S-au constatat stimulări ale creșterii sub influența FC2 – cu 22,4% și 37,0% la soiul Amor și M55, respectiv. FC1 a inhibat creșterea radiculei embrionare cu 48,6% și 37,66% la M16 și M66, respectiv. Genotipul M79/M/Od.27 a manifestat sensibilitate la toate cele 3 FC *F. solani*, lungimea radiculei fiind cu 17,3-48,4% mai joasă decât în varianta martor.

Prin analiză factorială s-a demonstrat că în majoritatea cazurilor rolul factorului de izolată a fost decisiv în răspunsul plantelor de grâu la *F. solani*. Astfel, pentru germinație, lungimea radiculei, lungimea tulpiniței, lungimea plantei, indicele de vigoare, ponderea izolatei în sursa de variație a constituit 50; 56; 51; 55, 62%, respectiv (Figura 3).

O pondere semnificativă a manifestat și factorul de genotip al plantei: germinație – 17%, lungimea radiculei – 17%, lungimea tulpiniței – 27%, lungimea plantului – 18, indicele de vigoare – 18%.

Este destul de important și rolul interacțiunilor *genotip x izolată*, a căror pondere a variat în funcție de caracter în limitele a 18-25% ($p<0,5$).

Calculul parametrilor variabilității și heritabilității a demonstrat că varianțele genotipică (σ^2_g) și fenotipică (σ^2_{ph}) au înregistrat o magnitudine largă a caracterelor cercetate: 1,7 ... 17377,67 și 3,99 ... 4306467, respectiv. Cele mai înalte valori s-au semnalat pentru indicele de vigoare, iar cele mai mici – pentru lungimea plantului. Este de menționat că nivelul diferit al acestor parametri și raportul $\sigma^2_g / \sigma^2_{ph}$ au determinat obținerea unor valori ale coeficientului de heritabilitate (h^2) în limite la fel de largi: 0,27-0,64 (Tabel).

Coeficientul genotipic de variație (GCV, %) relevă existența unui control genetic scăzut pentru germinație (3,67%) și mediu – pentru celelalte caractere (18,0-19,7%). Cele mai mici valori ale coeficientului

Tabel

Heritabilitatea și variabilitatea caracterelor de creștere și dezvoltare a grâului comun de toamnă la interacțiunea cu *F. solani*

Parametru	Germinație	Lungimea radiculei	Lungimea tulpiniței	Lungimea plantului	Indicele de vigoare
σ^2_G	12,0	68,07	44,0	1,7	17377,67
σ^2_{Ph}	44,0	182,67	68,3	3,99	43064,67
h^2	0,27	0,373	0,644	0,43	0,40
GCV, %	3,67	10,89	18,23	11,61	12,26
PCV, %	7,02	17,83	22,71	17,79	19,29
GAM, %	6,3	14,87	28,0	16,72	18,82

de heritabilitate (h^2) s-au înregistrat pentru germinație (0,27) și radiculă (0,37), ceea ce denotă dependența semnificativă a acestora de mediul biotic, adică de metaboliții fungului *F. solani.* Valori relativ înalte ale coeficientului h^2 (0,64) s-au stabilit pentru lungimea tulpiniței, ceea ce semnifică determinismul genetic mai pronunțat al acestui organ de creștere.

Este de menționat că avantajul genetic (GAM, %) a înregistrat valori mici (6,3%) pentru germinație, valori medii pentru radiculă, plantulă, indice de vigoare (14,87-18,82%), valori înalte pentru tulpiniță (28%).

Astfel, studiul acțiunii izolatelor fungului *F. solani* asupra creșterii plantulelor de grâu comun și aplicarea procedurilor de statistică multidimensională au permis identificarea rolului componenților fitopatosistemului în formarea fenotipului de rezistență, particularităților de variabilitate și heritabilitate a caracterelor de creștere și dezvoltare.

CONCLUZII

1. Tratarea boabelor a 10 genotipuri de grâu comun de toamnă cu filtrate de cultură a 3 izolate *F. solani* a demonstrat manifestarea reacțiilor specifice ale plantulei (lipsă de reacție, inhibare, stimulare) în funcție de genotip, organ de creștere, izolata fungului.
2. Prin analiză factorială s-a constatat că în sursa de variație a organelor de creștere și dezvoltare a grâului comun la interacțiunea cu izolatele *F. solani* ponderea factorului de genotip a variat în limitele 17-27%, izolată – 50-62%, iar ponderea interacțiunii *plantă-patogen*: 18-25% ($p<0{,}05$). Aceasta demonstrează rolul important al virulenței izolatelor fungului în formarea fenotipului de rezistență a caracterelor aflate în studiu (germinație, radiculă, tulpiniță, plantulă).
3. Cele mai mici valori ale coeficientului de heritabilitate (h^2) s-au înregistrat pentru germinație (0,27) și radiculă (0,37), ceea ce denotă dependența semnificativă a acestora de metaboliții fungului *F. solani*. Valorile relativ înalte ale coeficientului de heritabilitate (h^2) și progresului genetic (GAM, %) – 0,64 și 28%, respectiv, pentru lungimea tulpiniței demonstrează controlul genetic mai pronunțat și rolul decisiv al acțiunilor genice aditive în fenotipul de rezistență a caracterului.
4. Deosebirile nesemnificative între variantele „martor" și „filtrat de cultură *F. solani*" pentru caracterele cu vulnerabilitate maximă (germinație, lungimea radiculei) a soiurilor de grâu denotă rezistența înaltă a genotipurilor Amor, Centurion, Miranda, Moldova 55, Moldova 614 la patogenul *F. solani* și oportunitățile de implicare a acestora în crearea noilor genotipuri.

BIBLIOGRAFIE

1. Williamson-Benavides, B.A., Dhingra, A. Understanding Root Rot Disease in Agricultural Crops. In: *Horticulturae,* 2021, 7(2), 33, doi.org/10.3390/horticulturae7020033
2. Winter, M., Samuels, P.L., Otto-Hanson L.K. et al. Biological Control of Fusarium Crown and Root Rot of Wheat by *Streptomyces* Isolates – It' s Complicated. In: Phytobiomes Journal, 2019, 3, 52-60, doi.org/10.1094/PBIOMES-11-18-0052-R
3. Moya-Elizondo, E. Fusarium crown rot disease: Biology, interactions, management and function as a possible sensor of global climate change. In: Ciencia e Investigación Agraria, 2013, 40(2), 235-252, doi: 10.4067/S0718-16202013000200001
4. Feng, R.H., Changc K.F., Hwanga S.F. et al. In: Plant Pathology, 2010, 59, 845-852, doi: 10.1111/j.1365-3059.2010.02313.x
5. Krupenco, N.A., Buga, S.F., Zhukovskiy, A.G. et al. Biodiversity of the Fusarium fungi causing root rot of winter cereals in Belarus. In: Plant Protection News, 2021, 104(2), 124-127, doi.org/10.31993/2308-6459-2021-104-2-14631.
6. Postic, J., Cosic, J., Vrandecic K. et al. Diversity of Fusarium Species Isolated from Weeds and Plant Debris in Croatia. In: Journal of Phytopathology, 2012, 160(2), 6-81, doi: 10.1111/j.1439-0434.2011.01863.x
7. Aoki, T., O'Donnell, K., Geise,r D.M. Systematics of key phytopathogenic Fusarium species: Current status and future challenges. In: Journal of General Plant Pathology, 2014, 80(3), 189-201, doi: 10.1007/s10327-014-0509-3
8. Moparthi, S., Burrows, M., Mgbechi-Ezeri, J. et al. Fusarium spp. Associated With Root Rot of Pulse Crops and Their Cross-Pathogenicity to Cereal Crops in Montana. In: Plant Dis., 2021, 105(3), 548-557, doi: 10.1094/PDIS-04-20-0800-RE.
9. Coleman, J.J. The Fusarium solani species complex: Ubiquitous pathogens of agricultural importance. In: Mol. Plant Pathol. 2016, 17, 146-158.
10. Balkan, A. Genetic variability, heritability and genetic advance for yield and quality traits in M2-4 generations of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. In: Turkish Journal of Field Crops. 2018, 23, 173-179, doi: 10.17557/tjfc.485605
11. Barnett, H.L., Hunter, B.B. Illusrated genera of imperfect fungi. Am. Phytopathological Society. Fourth edition. 1998. APS Press. 218 p.
12. Metody ekspurimental'noy mikologii. Kiev: Naukova dumka, 1982. 550 s.
13. Krnácová, Z., Krnác, Š., Barancoková, M. Analysis of Interrelations Structure in Agro-Systems Using the Factor Analysis Technique (FA). In: Land 2023, 12 (2), 272, https://doi.org/10.3390/ land12020272 Academic Editor: David J. Abson.

NOTĂ. Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului 23.70105.5107.04 *Identificarea și valorificarea genitorilor valoroși de culturi agricole în crearea unei baze genetice autohtone de interes socio-economic* (2024–2025), finanțat de ANCD.

FITOPLANCTONUL SECTORULUI INFERIOR AL FLUVIULUI NISTRU ȘI AL AFLUENȚILOR DE DREAPTA DE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.03
CZU: 582.26:574.583

Doctorandă **Victoria EROȘENCOVA**
E-mail: vi1572908@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-0781-7840
Doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător **Constantin BULIMAGA**
E-mail: cbulimaga@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1288-0140
Doctor în științe biologice **Nadejda GRABCO**
E-mail: nadejdagrabco@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3138-3548
Doctor în științe biologice **Andrian ȚUGULEA**
E-mail: andrusha_tugulea@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7106-8921
Doctorand **Petru PRODAN**
E-mail: prodanpetru90@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4661-7757
Universitatea de Stat din Moldova

PHYTOPLANKTON OF THE LOWER SECTOR OF THE NISTRU RIVER AND THE RIGHT TRIBUTARIES ON THE TERRITORYOF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. Phytoplankton is a basic component that plays an important role in the functioning of aquatic ecosystems, it possesses a high capacity to respond to changes in environmental conditions, which determines its use in the biological monitoring of aquatic ecosystems. In the phytoplankton of the lower sector of the Nistru River and its right tributaries, 81 intraspecific species and taxa of algae were identified, belonging to the following systematic groups: *Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta* and *Pyrrophyta*. The data indicate that the lowest number of algae species is recorded directly in the mouths of the tributaries Răut, Ichel and Bâc, and upstream and downstream of the place of discharge of the tributaries into the river, the species diversity in the Nistru River is much higher. In the studied stretch of the Nistru River and its tributaries, the dominant phytoplankton complex is represented by the *Bacillariophyta* + *Chlorophyta* groups.

Keywords: phytoplankton, species, algae, species diversity, tributaries.

Rezumat. Fitoplanctonul, un component de bază care joacă un rol important în funcţionarea ecosistemelor acvatice, posedă o capacitate înaltă de a răspunde la schimbările condițiilor de mediu, ceea ce determină utilizarea lui în monitorizarea biologică a ecosistemelor respective. În fitoplanctonul cursului inferior al fluviului Nistru și al afluenților săi de dreapta au fost identificate 81 de specii și taxoni intraspecifici de alge, care aparţin următoarelor grupe sistematice: *Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta* și *Pyrrophyta*. Datele relevă că cel mai mic număr de specii de alge a fost înregistrat în gura de vărsare a afluenţilor Răut, Ichel şi Bâc, iar în amonte şi aval de locul deversării afluenţilor în fluviu, diversitatea speciilor în fluviul Nistru este mult mai mare. În tronsonul studiat al fluviului Nistru și al afluenților săi, complexul dominant de fitoplancton este reprezentat de grupele *Bacillariophyta* + *Chlorophyta*.

Cuvinte-cheie: fitoplancton, specii, alge, diversitatea de specii, afluenţi.

INTRODUCERE

Actualmente, aproape toate ecosistemele acvatice se confruntă cu un stres enorm din cauza impactului activității umane, ceea ce duce nu numai la poluare, ci și la o diminuare a capacității ecosistemelor de autoepurare și autoreglare. Prin urmare, monitorizările și studiile de laborator contribuie enorm la evaluarea stării reale a apelor fluviului Nistru și afluenților săi [1].

Una dintre cele mai sigure și necostisitoare metode de monitorizare a apelor de suprafață este cea biologică, folosind fitoplanctonul ca bioindicator cu o capacitate înaltă de a răspunde la schimbările condițiilor de mediu [2-4]. Studiile anterioare asupra fitoplanctonului efectuate de autori [5-7] au demonstrat necesitatea și eficacitatea utilizării acestui indicator, care reflectă schimbările în procesele din apa rezervoarelor asociate în primul rând cu factorul antropic.

În scopul cuantificării impactului antropic și a riscului ecologic asupra ecosistemului Nistrului inferior, cauzat de încărcăturile biogene și microbiologice ale afluenților cu ape poluate aval de confluența cu fluviul Nistru, au fost efectuate cercetări privind identificarea impactului încărcăturii (gradului de poluare) râului Bâc asupra Nistrului [8], starea sanitaro-microbiologică a afluenților Nistrului inferior [9], impactul asupra plantelor superioare amplasate pe malurile sectorului Nistrului inferior și afluenților săi pe teritoriul Republicii Moldova [10]. În legătură cu acest fapt, prezintă interes studiul stării și dinamicii fitoplanctonului în funcție de gradul de poluare în apele afluenților din sectorul Nistrului inferior [8; 11; 12].

MATERIALE ȘI METODE

Acest articol prezintă rezultatele unui studiu al fitoplanctonului în sectorul inferior al fluviului Nistru și afluenților de dreapta din cadrul Republicii Moldova pentru a determina starea ecologică a ecosistemelor acvatice din acest sector supus unui impact antropic pronunţat.

Prelevarea probelor de fitoplancton a fost efectuată în septembrie 2023 în următoarele 11 stațiuni: amonte de deversarea râurilor Răut, Ichel, Bâc, Botna și fluviului Nistru amonte și aval de deversarea acestora (Figura 1). În același timp, în stațiunile respective au fost prelevate probe pentru determinarea parametrilor fizico-chimici ai apei și s-au efectuat cercetări ale florei vasculare din albia fluviului Nistru și la confluența cu afluenții [8]. Prelevarea și prelucrarea probelor de fitoplancton au fost efectuate conform metodelor hidrobiologice general acceptate [9; 10; 13]. Determinarea speciilor a fost efectuată folosind microscopul Ergaval și cheile existente. Gradul frecvenței speciei (F), exprimat prin procentul prezenței unei specii în stațiunile cercetate, în raport cu numărul total de stațiuni, a fost calculat conform formulei:

$$F = \frac{P}{Po} \times 100$$

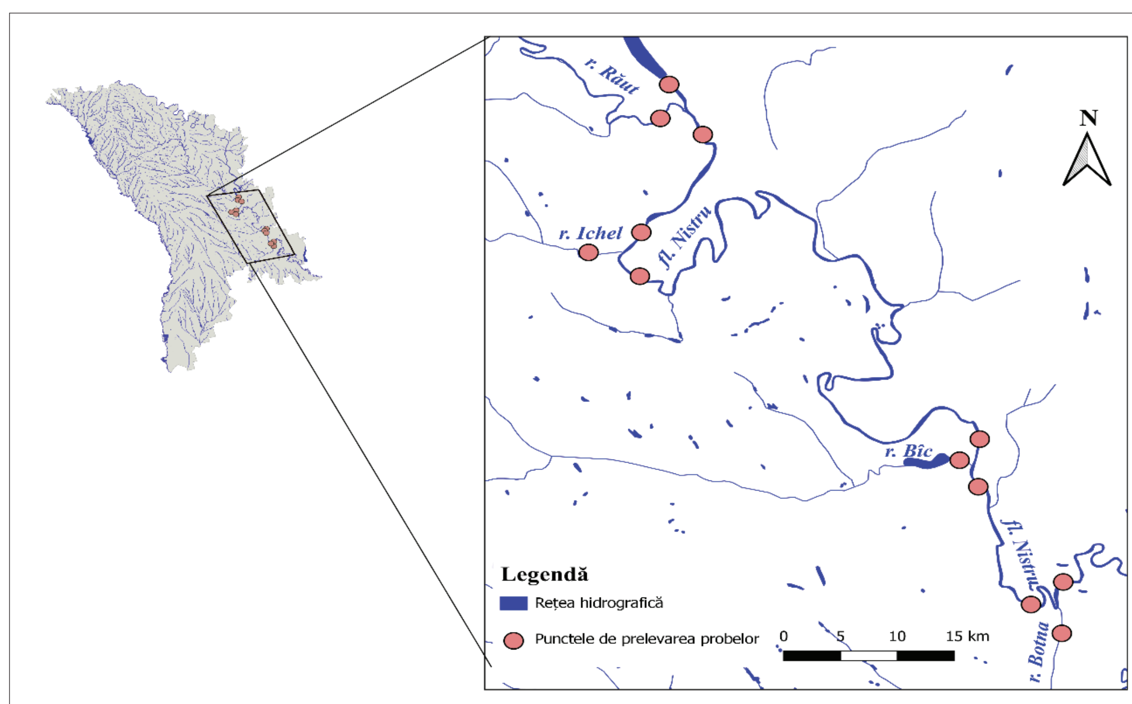


Figura 1. Harta-schemă a siturilor de prelevare a probelor de fitoplancton.
Sursa: Elaborat de autori.

unde:
P – numărul staţiunilor în care este prezentă specia;
Po – numărul total de staţiuni cercetate.

Se consideră înaltă frecvenţa speciei în cazul când aceasta este depistată în staţiuni în proporţie de peste 50%. Frecvenţa este redusă dacă specia se întâlneşte în mai puţin de 25% dintre staţiunile cercetate. Speciile întâlnite în staţiuni în proporţie de 25-50% posedă o frecvenţă medie [14].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cadrul cercetărilor algologice din Republica Moldova, care au luat amploare începând cu anii 1960, a fost studiată algoflora bazinelor acvatice, a râurilor, lacurilor, bazinelor de acumulare, algoflora edafică etc. În total, în cadrul cercetărilor au fost identificate cca 1.890 de specii, inclusiv cca 1.700 de specii au fost înregistrate pentru prima dată în ecosistemele acvatice și edafice de pe teritoriul Republicii Moldova. Importanța teoretică și aplicativă a acestor cercetări în majoritatea ţărilor din lume reiese din rolul decisiv al algoflorei în asigurarea funcţionării și stabilitații ecosistemelor acvatice, care în ultimele decenii sunt supuse acţiunii unui impact antropic pronunţat [1; 8; 11; 12]. În cercetările algologice un rol important revine studiului diversităţii floristice și algocenotice a fitoplanctonului, care posedă o plasticitate ecologică înaltă și răspunde la schimbările condiţiilor mediului, ceea ce determină utilizarea lui în calitate de bioindicator al stării mediului [3-6; 15].

Studiul spectrului floristic al fitoplanctonului în cele 11 staţiuni stabilite în cursul inferior al fluviului Nistru și al afluenţilor lui de dreapta de pe teritoriul Republicii Moldova pune în evidență prezența a 81 de specii și taxoni intraspecifici de alge din următoarele grupe sistematice: *Cyanophyta (Cianobacteria)* – 1; *Bacillariophyta* – 36; *Euglenophyta* – 11; *Chlorophyta* – 30; *Pyrrophyta* – 3. Algelor euglenofite în sectorul studiat al fluviului le revin 13,5%, iar pirofitelor și cianofitelor le revin câte 3,7% și respectiv 1,2%. O frecvență înaltă a fost stabilită pentru un număr redus de specii: *Ankistrodesmus acicularis* (A.Br.) Korsshik; *Scenedesmus quadricauda* Turp.; *Cyclotella meneghiniana* Kütz.; *Melosira varians* Ag.; *Navicula cryptocephala* Kütz.; *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. În staţiunile cercetate aceste specii se întâlnesc în proporţie de peste 50%. Speciile *Actinastrum hantzschii* Lagerh, *Coelastrum microporum* Nageli, *Eudorina elegans* Ehr., *Hyaloraphidium contortum* Pasch. Et Korschik., *Pandorina morum* (O.F. Müller Bory, *Amphora ovalis* Kütz., *Cocconeis placentula* Ehr., *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm., *Hantzscha amphioxys* (Ehr.) Grun. *var.amphioxys*, *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs., *M. granulata var. angustissima* (Ehr.) Ralfs., *Navicula rinchocephala* Kütz., *Nitzschia hungarica* Grun, *Rhoicosphenia curvata (*Kütz.) Grun., *Stephanodiscus hantzschii* Grun., *Tabellaria fenestrata*. Kutz., *Ceramium hirundinella* (O.F.M) Bregh., *Peridinium latum* Pauls. au o frecvenţă medie, care variază între 25% şi 50% (Tabel). Majoritatea speciilor din situl cercetat (57 de specii, 70% din total) se întâlnesc cu o frecvenţă redusă, adică prezenţa lor în staţiunile studiate este sub 25%. Speciile din această categorie, conform clasificării ecologice şi fitocenotice, se consideră întâmplătoare [14], însă pentru ecosistemul cercetat calificativul dat nu poate fi atribuit, din cauza că aceste specii se întâlnesc frecvent în alte sectoare ale fluviului Nistru și ale afluenților lui [16-18]. Prezenţa lor sporadică și frecvenţa redusă sunt determinate de gradul înalt de poluare organică și anorganică a apei afluenţilor de dreapta ai fluviului Nistru [11; 12].

Rolul principal în fitoplanctonul sectorului inferior al fluviului Nistru și afluenților de dreapta aparține diatomeelor, care au reprezentat 44%, și algelor verzi cu 37% din numărul total de specii. În fitoplanctonul lacului de acumulare Dubăsari, situat în sectorul mijlociu al Nistrului, așa cum menţionează autorii [6; 7], predomină diatomeele și algele verzi. Predominarea acestui complex este caracteristică și pentru fitoplanctonul bazinelor acvatice ale altor regiuni [15].

În fluviul Nistru, amonte, aval, cât și în râul Răut amonte de confluență au fost identificate în total 44 de specii de alge. În râul Răut au fost identificate doar 9 specii, iar în fluviul Nistru, amonte de afluent au fost înregistrate 29 de specii, aval, 24. În zona de studiu au fost identificate următoarele patru grupe sistematice de alge: *Bacillariophyta* –19; specii *Euglenophyta* – 7; *Chlorophyta* – 15; *Pyrrophyta* – 3. Complexul principal din această secțiune de râu este determinat de două grupe de alge: *Bacillariophyta* și *Chlorophyta*, care reprezintă 43,1% și respectiv 32% din numărul total de specii. Din analiza spectrului taxonomic al fitoplanctonului din această zonă reiese că cel mai mic număr de specii de alge a fost înregistrat în sectorul de confluență al râului Răut cu fluviul Nistru, iar în siturile amonte și aval de acesta, numărul speciilor este de câteva ori mai mare, ceea ce indică un grad mai înalt de poluare a apei afluentului comparativ cu apa fluviului Nistru.

În fluviul Nistru, amonte, aval și în râul Ichel amonte de confluență au fost depistate 43 de specii de alge. În planctonul fluviului Nistru, aval de confluență au fost depistate 32 de specii de alge, amonte – 16 specii, iar la confluență – doar 10 specii.

Tabel

Spectrul floristic al fitoplanctonului și frecvența speciilor în sectorul inferior al fluviului Nistru și al afluenților de dreapta din Republica Moldova

Nr.	Departament, tip	Frecvența, %	Locul prelevării probelor										
	Cyanophyta		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	*Aphanesomenon flos-aquae* (L) Ralfs.	18								+	+		
	Chlorophyta												
2	*Actinastrum hantzschii* Lagerh.	45			+	+		+				+	+
3	*Ankistrodesmus acicularis* (A. Br.) Korschik.	63	+		+			+	+		+	+	+
4	*A. arcuatus* Korschik.	18						+			+		
5	*A. Lundbergii* (Lund.) Korschik.	9	+										
6	*Characium simplex* Korschik.	9				+							
7	*Chelochloris pallida* Korschik.	9				+							
8	*Chlamydomonas globosa* J.W.Snow	9	+										
9	*Coelastrum microporum* Nageli	36			+			+	+		+		
10	*Closterium sp.*Nitzsch et Ralfs	18				+		+					
11	*Dispora globosa* Korschik.	9	+										
12	*Dyctiosphaerium simplex* Korsikch.	9						+					
13	*D. pulchellum* Wood	18						+				+	
14	*Eudorina elegans* Ehr.	27	+			+		+					
15	*Gonium pectorale* O.F. Muller	9											+
16	*Hyaloraphidium contortum* Pasch. Et Korschik.	36	+				+					+	+
17	*H. rectum* Korschik.	18	+										+
18	*Kirchneriella contorta* (Schmidle) Bohlin	9							+				
19	*Oocystis borgei* Snov.	18	+					+					
20	*Pandorina morum* (O. F. Müller) Bory	36	+		+			+			+		
21	*P. harcovensis* Corsch.	18	+		+								
22	*Pediastrum angulosum* (Ehr.) Menegh. *var. angulosum*	9										+	
23	*P. duplex* Meyen *var. duplex*	9						+					
24	*Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb	54			+			+	+		+	+	+
25	*S. bicaudatus* (Hansgirg.) Chod.	9										+	
26	*S. acuminatus* (Lagerh.) Chod.	18	+									+	
27	*S.acuminatus var. biseriatus* Reinsch	9										+	
28	*S. bijugatus* (Turp.) Kütz.	18						+		+			
29	*S. bijugatus var. disciformis* Chod.	9						+					
30	*S. oblicuus* (Turp.) Kütz.	9								+			
31	*Schroederia setigera* (Schroed.) *Lemm. var. setigera*	18	+		+								
	Bacillariophyta												
32	*Achnanthes affinis* Grun.	9										+	

33	*Amphora ovalis* Kütz.	36	+						+			+	+
34	*Asterionella formosa*Hass. *var formosa*	9						+					
35	*Bacillaria paradoxa* Gmelin	9										+	
36	*Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl.	9						+					
37	*Cymbella lanceolata* (Ehr.) Kirchn. *var. lanceolata*	9	+										
38	*C. ventricosa* Kütz.	9						+					
39	*Cocconeis placentula* Ehr.	27					+	+	+				
40	*C. pediculus* Ehr. *var. pediculus*	9									+		
41	*Cyclotella meneghiniana* Kütz.	72	+	+		+	+	+	+		+	+	
42	*C. kuetzingiana* Thw.	9			+								
43	*Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm.	45		+	+			+			+		+
44	*Diatoma vulgare* Bory	18	+	+									
45	*Fragillaria intermedia* Grun. *var. intermedia*	9						+					
46	*G. constrictum* Ehr.	9											+
47	*Hantzscha amphioxys* (Ehr.) Grun. *var amphioxys*	36	+				+			+	+		
48	*Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh.	9		+									
49	*Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs.	45			+	+		+			+	+	
50	*M. granulata var. angustissima* (Ehr.) Ralfs.	45	+		+			+		+	+		
51	*Melosira varians* Ag.	54		+	+	+		+			+		+
52	*Navicula cryptocephala* Kütz.	90	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
53	*N. pupula* Kutz. *var. pupula*	9							+				
54	*N. rinchocephala* Kütz.	36	+	+		+					+		
55	*Neidium dubium* (Ehr.) Cl.*var. dubium*	18					+		+				
56	*Nitzschia acuta* Hantzsch	9					+						
57	*N.macilenta* Greg.	9		+									
58	*N. hungarica* Grun.	27								+	+		+
59	*N. sigmoidea* (Ehr.) W. Sm.*var. sigmoidea*	9											+
60	*N. tryblionella* Hantzsch *var. triblionella*	9					+						
61	*Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun.	45	+		+	+		+			+		
62	*Rh. Vancherkii*	9	+										
63	*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr.	63		+	+		+	+			+	+	+
64	*Stephanodiscus hantzschii* Grun.	36	+					+			+		+
65	*Surirella angustata*. Kutz. *var. angustata*.	9								+			
66	*S. robusta* Ehr. *var. robusta*	9						+					
67	*Tabellaria fenestrata* (Lingb.) Kutz.	36	+		+	+	+						
	Pyrrophyta												
68	*Ceramium hirundinella* (O.F.M.) Bregh.	36	+		+	+		+					
69	*Gymnodinium aeruginosum* (Perty) Stein em. Defl.	18	+		+								
70	*Peridinium latum* Pauls.	27	+			+		+					
	Euglenophyta												
71	*Euglena acus* Ehr.	18	+					+					
72	*E. polymorpha* Dang.	9								+			

73	*E. tripteris* (Duj.) Klebs	9									+		
74	*E. viridis* Ehr.	9								+			
75	*Trachelomonas cilindrica* Ehr. sec. Plait	27	+		+					+			
76	*T. hispida* (Perty) Stein et Defl.	18			+						+		
77	*T. caudata* (Ehr.) Stein	9			+								
78	*T. curta* de Cunha	9			+								
79	*T. planctonica* Swir.	18			+	+							
80	*T. superba* Swir. Emend Defl.	9				+							
81	*T. volvocinopsis* Swir.	9			+								
	Total		**29**	**9**	**24**	**16**	**10**	**32**	**10**	**10**	**21**	**16**	**15**

Siturile prelevării probelor	6. Fl. Nistru aval de deversare a r. Ichel
1. Fl. Nistru amonte de deversare a r. Răut	7. Fl. Nistru amonte de deversare a r. Bâc
2. R. Răut, amonte de deversare	8. R. Bâc, amonte de deversare
3. Fl. Nistru, aval de deversare a r. Răut	9. Fl. Nistru aval de deversare a r. Bâc
4. Fl. Nistru amonte de afluentul r. Ichel	10. Fl. Nistru amonte de deversare a r. Botna
5. R. Ichel, amonte de deversare	11. Fl. Nistru aval de deversare a r. Botna

Conform literaturii de specialitate, flora algală a afluentului Ichel este destul de diversă și include 234 de specii și taxoni intraspecifici de alge, dintre care cel mai divers este grupul planctonic – 69 de specii, grupele bentonice și epifitice sunt reprezentate de 62 și respectiv de 63 de specii [16]. În sectorul dat am identificat următoarele patru grupe taxonomice de alge: *Chlorophyta* – 17 specii; *Bacillariophyta* – 21 de specii; *Pyrrophyta* – 2 specii; *Euglenophyta* – 3 specii. Grupele dominante, ca și în sectorul anterior, sunt *Bacillariophyta*, care constitue 49% din totalul sectorului cercetat, și *Chlorophyta* – 39,5%. Cel mai mic număr de specii a fost determinat pentru două filumuri: *Pyrrophyta* – 4,6% și *Euglenophyta* – 6,9%.

În planctonul fluviului Nistru, amonte, aval și cel al râului Bâc amonte de confluență au fost depistate 31 de specii de alge. Această secțiune de râu este caracterizată de cea mai redusă diversitate floristică a fitoplanctonului în comparație cu alți afluenți și printr-un grad ridicat de poluare a apei, ceea ce demonstrează impactul negativ al factorului antropic asupra indicatorilor microbiologici și biogeni.

Studiile tronsonului râului Bâc pe raza municipiului Chișinău indică prezența a 50 de specii de alge: *Cyanophyta* – 5 specii; *Pyrrophyta* – 1 specie; *Bacillariophyta* – 21; *Euglenophyta* – 7; *Chlorophyta* – 16. Cea mai mare diversitate (20 de specii), în majoritate specii de alge diatomee, a fost stabilită amonte de orașul Chișinău (Stația Hidrometeo), unde apa este relativ curată din punct de vedere chimic, iar în sectorul unde apa râului Bâc este poluată de deversările din Lacul Tehnologic au fost identificate doar 10 specii [17].

În râul Bâc amonte de confluența cu fluviul Nistru au fost identificate doar 10 specii, iar în fluviu, amonte și aval de acesta au fost identificate 31 de specii din filumurile: *Cyanophyta* – 1 specie; *Chlorophyta* – 10 specii; *Bacillariophyta* – 15 specii; *Euglenophyta* – 5 specii. În acest tronson, rolul principal le revine bacilariofitelor (fil. *Bacillariophyta*), care reprezintă 48,3% din total. Clorofitelor (fil. *Chlorophyta*) prezente cu un număr mai mic de specii le revin 32,2% din total, euglenofitelor (fil. *Euglenophyta*) 16,1%, iar cianofitelor (fil. *Cyanophyta*) doar 3,2%. Acest sit se caracterizează printr-o diversitate redusă a fitoplanctonului, ceea ce indică un stres antropic pronunţat asupra mediului.

În perioada cercetărilor noastre, confluența râului Botna cu fluviul Nistru a fost secată din cauza lipsei precipitațiilor în perioada de vară. Probele planctonice au fost prelevate doar din fluviul Nistru, amonte și aval de acesta și au fost identificate 24 de specii, inclusiv 16 în apa fluviului Nistru amonte, iar în zona din avalul acestui afluent – doar 8. În sectorul dat au fost identificate două grupe sistematice: *Chlorophyt*a – 11 specii, *Bacillariophyta* – 13 specii, situație relevată doar pentru această zonă și care diferă de cele anterioare prin diversitate redusă a fitoplanctonului. Diatomeelor (fil. *Bacillariophyt*a) le revin 54,2%, iar algele verzi (fil. *Chlorophyta*) reprezintă 45,8% din total.

Conform analizei datelor, în toate stațiunile sectorului inferior al fluviului Nistru și al afluenților săi de dreapta complexul dominant al fitoplanctonului este reprezentat de grupele *Bacillariophyta* + *Chlorophyta*.

CONCLUZII

În fitoplanctonul sectorului inferior al fluviului Nistru și al afluenților săi de dreapta au fost identificate 81 de specii și taxoni intraspecifici de alge din următoarele grupe sistematice: *Cyanophyta, Bacillariophyta, Euglenophyta, Chlorophyta* și *Pyrrophyta.*

Diversitatea redusă a fitoplanctonului aval de confluența cu afluenții de dreapta ai fluviului Nistru de pe teritoriul Republicii Moldova demonstrează impactul puternic al factorului antropic asupra acestora.

În sectorul studiat al fluviului Nistru și afluenților săi, complexul dominant din fitoplancton este reprezentat de grupele *Bacillariophyta + Chlorophyta.*

Majoritatea speciilor înregistrate se întâlnesc cu o frecvenţă redusă (70% din total), ceea ce se explică prin gradul înalt de poluare a apei în siturile date, iar speciile cu frecvenţă înaltă și medie constitue 30% din total.

BIBLIOGRAFIE

1. Ekosistema nizhnego Dnestra v usloviyakh usilennogo antropogennogo vozdeystviya. Kishinev: Shtiintsa, 1990. 259 s.

2. Tumanova, D. Phytoplankton species-indicators of water quality in Dubasari reservoir. In: 9-th International Conference of Zoologists ”Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change”. 12-13 Oct., Chisinau, 2016, 231-232.

3. Agu, G. E.O. Studies on plankton community and physico-chemical parameters of Elechi Creek, Eagle Island, Port Harcourt. In: World Journal of Advanced Research and Reviews, 19(2), 2023, 120-127, https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.19.2.1415

4. Amorim, C. A., Nascimento, Moura A. Ecological impacts of freshwater algal blooms on water quality, plankton biodiversity, structure, and ecosystem functioning. In: Science of the Total Environment, (2021), 758, 143605, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143605

5. Shalaru V.M. Fitoplankton vodokhranilishch Moldavii. Kishinev: Shtiintsa, 1971. 204 s.

6. Ungureanu, L., Toderaş, I., Tumanova, D., Ungureanu, G. Diversity and functioning of phytoplankton in the Dubasari water accumulation reservoir. In: International Conference ”Actual problems in modern phychology”, 3-5 nov., 2014. Chisinau, 118-126.

7. Tumanova, D., Ungureanu, L. Diversitatea fitoplanctonului și calitatea apei lacului de acumulare Dubăsari. În: conf. naț. consacrată jub. de 90 de ani din ziua nașterii a acad. Boris Melnic. 12 februarie 2018, Chișinău, CEP USM, 2018, 303-306.

8. Eroshenkova, V. Flora pribrezhno-vodnoy polosy nizhnego uchastka reki Dnestr i ee pritokov na territorii Respubliki Moldova. In: Studia Universitatis Moldaviae, 2024, nr. 1(171), 127-136.

9. Ungureanu, L., Tumanova, D. Sampling of fitoplankton. In: Ghid de prelevarea probelor hidrochimice și hidrobiologice. Hydrochemical and hydrobiological sampling guidance. Progr. Operaţional Comun România-Ucraina-Republica Moldova 2007–2013. Chișinău, 2015, 12-14.

10. Ungureanu, L., Tumanova, D., Ungureanu, G. Îndrumar metodic: Monitoringul calității apei și evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice. / Acad. de Științe a Moldovei, Inst. de Zoologie, Acad. de Științe a Moldovei, Chișinău, 2015, 41-45.

11. Bulimaga, C., Rusnac, A., Eroșencova, V., Ganja, E. Sursele de poluare majoră a râului Bac și impactul acestora asupra ecosistemului Nistrului inferior. In: Mezhdunarodnaya assotsiatsiya khraniteley reki «Eco-TIRAS», Sbornik nauchnykh statey. Academician Leo Berg – 145 Collection of Scientific Articles, 301-305.

12. Eroshenkova, V., Bulimaga K., Dorofey C., Demchukova N. Sovremennoe sanitarno-mikrobiologicheskoe sostoyanie malykh pritokov nizhney chasti Dnestra. Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a șasea), Bălți, 20-21 mai 2022, 346 -349.

13. Vasser, S.P. i dr. Spravocinik. Kiev: Naukova Dumka, 1989. 608 s.

14. Dediu, I.I. Enciclopedie de Ecologie. Știința, 2010, 835 p.

15. Pourafrasyabil, M., Ramezanpour, Z. Phytoplankton as bio-indicator of water quality in Sefid Rud River, Iran (South of Caspian Sea) Caspian. In: J. Env. Sci. 2014, Vol. 12, no. 1, 31-40.

16. Nedbaliuc, B. Caracteristica ecologică a algoflorei râului Ichel. V International Conference „Actual problems in modern phycology” 3-5 November, 2014. Chisinau, 62-68.

17. Bulimaga, C., Grabco, N., Mogîldea, V., Negara, C. Contribuţii la cercetarea algoflorei r. Bâc în limitele mun. Chișinău. În: Studia Universitatis. Seria Științe ale naturii. Revistă științifică, nr. 6(36), Chișinău, 2010, 38-43.

18. Grabco, N., Certan, C., Bulimaga, C., Prodan, P. Algoflora planctonică a bazinului râului Răut din cadrul urboecosistemului Bălţi și capacitatea ei indicatoare. În: materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a șasea, Bălți), 20-21 mai 2022, 357-360.

NOTĂ. Studiul a fost realizat în cadrul proiectului instituțional 010801 *Sporirea securității ecologice și rezilienței geo-ecosistemelor la modificările actuale de mediu*, Universitatea de Stat din Moldova.

EVALUAREA ȘI OPTIMIZAREA SISTEMELOR DE EPURARE A APELOR UZATE PRIN CREAREA ÎN PREMIERĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA A DEPARTAMENTULUI DE EXPERTIZĂ ȘI AUDIT TEHNOLOGIC

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.04
CZU: 628.315.1

Doctor habilitat în științe chimice, conferențiar universitar **Igor POVAR**
E-mail: ipovar@yahoo.ca
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2536-6706
Cercetător științific **Alexandru VIȘNEVSCHI**
E-mail: alexandru.visnevschi0@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2049-8312
Cercetător științific **Oxana SPÎNU**
E-mail: oxana_spinu@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3166-1931
Doctor în științe chimice, cercetător științific coordonator **Petru SPĂTARU**
E-mail: spatarupetru@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0192-1085
Institutul de Chimie, USM

EVALUATION AND OPTIMIZATION OF WASTEWATER TREATMENT SYSTEMS THROUGH THE CREATION OF THE FIRST DEPARTMENT OF EXPERTISE AND TECHNOLOGICAL AUDIT IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. The project proposed by the Institute of Chemistry of the State University of Moldova, in collaboration with L.L.C. "METIOLIS" and L.L.C. "IZODROMGAZ," aims to establish a specialized department for evaluating and optimizing wastewater treatment systems in Moldova. The initiative introduces advanced solutions aligned with international standards to enhance the efficiency of treatment plants. The developed technology simultaneously integrates nitrification and denitrification processes based on microbial clusters, reducing the biogenic impact and mitigating eutrophication. Applicable for both new and existing treatment plants, this innovative biological treatment technology uses biofilm cocoon carriers to increase microbial biomass concentration, utilizing internal carbon sources without external inputs. Successfully implemented at the Causeni WWTP, the project leverages advanced scientific equipment for precise research, offering competitive advantages to private sector partners. Activities include analyzing wastewater parameters, assessing technical system conditions, improving infrastructure, and protecting intellectual property. Expected outcomes include improved environmental quality, energy savings, and job creation, demonstrating the sustainability and socio-economic benefits of advanced research in wastewater treatment.

Keywords: technology audit, quality of life, aquatic environment, wastewater treatment plant (WWTP).

Rezumat. Proiectul propus de Institutul de Chimie al Universității de Stat din Moldova, în colaborare cu S.R.L. „METIOLIS" și S.R.L. „IZODROMGAZ", urmărește crearea unui departament specializat pentru evaluarea și optimizarea sistemelor de tratare a apelor uzate din Republica Moldova. Inițiativa introduce soluții avansate, aliniate standardelor internaționale, pentru îmbunătățirea eficienței stațiilor de epurare. Tehnologia dezvoltată integrează simultan procesele de nitrificare și denitrificare bazate pe agregate microbiene, reducând impactul biogen și atenuând eutrofizarea. Aplicabilă atât pentru stațiile noi, cât și pentru cele existente, această tehnologie inovatoare de tratare biologică utilizează purtători biofilm tip cocon pentru a crește concentrația biomasei microbiene, folosind surse interne de carbon fără aporturi externe. Implementată cu succes la SEB Căușeni, tehnologia valorifică echipamente științifice avansate pentru cercetări precise, oferind partenerilor din sectorul privat avantaje competitive. Activitățile includ analiza parametrilor apei uzate, evaluarea condițiilor tehnice ale sistemelor, îmbunătățirea infrastructurii și protejarea drepturilor de proprietate intelectuală. Rezultatele preconizate includ îmbunătățirea calității mediului, economii de energie și crearea de locuri de muncă, demonstrând sustenabilitatea și beneficiile socio-economice ale cercetării avansate în domeniul tratării apelor uzate.

Cuvinte-cheie: apă uzată, audit tehnologic, calitatea vieții, mediu acvatic, stație de epurare (SEB).

INTRODUCERE

Republica Moldova se confruntă în prezent cu provocări majore legate de protecția mediului acvatic, generate de tratarea insuficientă a apelor uzate menajere și industriale de mică anvergură, evacuate în stațiile de epurare din zonele rurale. Această situație complexă este determinată de mai mulți factori, inclusiv:

- *Factori umani* – lipsa de specialiști pentru analiza eficienței tratamentului și gestionarea stațiilor de epurare; lipsa tinerilor specialiști familiarizați cu tehnologiile noi și avansate, cu metodele de remediere a situațiilor critice și reglementarea proceselor de tratament;
- *Factori financiari* – insuficiența sau lipsa echipamentelor și utilajelor necesare pentru întreținerea stațiilor de epurare a apelor uzate;
- *Factori tehnologici* – consumul redus de apă potabilă în gospodării, care are drept consecință creșterea concentrațiilor de poluanți în apele uzate din zonele rezidențiale.

Migrarea întreprinderilor industriei alimentare din zonele urbane în zone rurale, în urma unui control mai strict privind respectarea cerințelor pentru evacuarea apelor uzate, influențează semnificativ caracterul poluării apelor reziduale. În anii 2005–2006 au apărut furnizori de servicii de proiectare și construcție a stațiilor de tratare pentru zonele rurale, folosind tehnologii clasice cum ar fi bioreactoarele ciclice și reactoarele de tip MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) [1-3]. Acești furnizori oferă însă doar servicii de mentenanță și nu efectuează teste în perioada de garanție (maximum 24 de luni), lăsând administratorul stației de epurare fără asistență profesională necesară pentru a gestiona gradul de poluare a apei uzate, fluctuațiile debitului, poluarea accidentală și alți factori ce afectează regimul tehnologic bazat pe metode de tratare biologică aerobă și anaerobă. Astfel, situația gravă în domeniul protecției mediului acvatic în Republica Moldova solicită imperios implicarea mediului academic.

În Republica Moldova, legislația actuală nu prevede metode clare de calcul pentru determinarea capacității stației de tratare avansată a apelor uzate, în special pentru eliminarea azotului, la etapa de proiectare a stațiilor de epurare. Această lacună legislativă îi condiționează pe proiectanți să recurgă la recomandări [4] privind necesitatea efectuării calculelor unui șir de parametri tehnologici și fizico-chimici în baza cercetărilor științifice și a expertizei oferite. În contextul dat, a apărut necesitatea elaborării unei metode standardizate de estimare a volumelor necesare și a parametrilor esențiali, precum doza de nămol și concentrația de oxigen dizolvat în bazinele de aerare.

METODOLOGIA CERCETĂRII

Propunerea respectivă vizează înființarea unui departament specializat în evaluarea și expertiza sistemelor de epurare a apelor uzate în Republica Moldova. Proiectul aduce o componentă inovatoare în tehnologiile de epurare, oferind soluții avansate și recomandări conforme standardelor internaționale pentru îmbunătățirea eficienței stațiilor de epurare.

Soluția inovatoare constă în extinderea tipurilor de instalații de epurare biologică a apelor uzate menajere, care includ simultan procesele de nitrificare și denitrificare, bazate pe cocoane de aglomerații de microorganisme. Acest procedeu reduce impactul biogen asupra mediului, diminuează procesul de eutrofizare a ecosistemelor acvatice naturale și poate fi aplicat atât la construcția stațiilor noi, cât și la reconstrucția sau reabilitarea celor existente cu un grad redus de eliminare a poluanților. Se va folosi metoda de optimizare a proceselor de eliminare a poluanților din apele uzate în procesul de epurare prin utilizarea modelărilor cinetice pe baza ASM1 (Activated Sludge Model) [5], pentru a simula parametrii operaționali și primi rezultate scontate. Pe durata proiectului, sunt în curs de elaborare și vor continua să fie realizate proiecte de reconstrucție și studii de fezabilitate, de proiectare a reconstrucției sistemelor de epurare și/sau studii de fezabilitate tehnică pentru reabilitarea acestora, identificând lucrările necesare pentru modernizare și îmbunătățirea infrastructurii existente. Protecția drepturilor de proprietate intelectuală va fi asigurată prin activități dedicate evaluării și protejării rezultatelor inovatoare obținute în cadrul proiectului, respectând specificațiile și reglementările aplicabile în domeniul proprietății intelectuale. În cadrul proiectului se va pune accent și pe inovarea de proces și organizațională, identificând și implementând practici și tehnologii noi în serviciile de epurare a apelor uzate, având ca scop îmbunătățirea eficienței și a performanțelor sistemelor de epurare. Procesul și instalația dezvoltate au fost implementate pe o linie de tratare a apelor uzate la stația de epurare Căușeni, cu un debit de influent proiectat de 1.200 m^3 pe zi. Instalația include un rezervor de omogenizare, patru bazine de aerare consecutive cu flux gravitațional și un clarificator secundar. Ultimul bazin de aerare conține un bloc de biofiltru cu o suprafață de 30 m^2 construit din segmente de configurații (Figura 1) cu suprafață specifică ramificată dezvoltată de 150 m^2/m^3, un sistem de stripare cu aerare intensă ce funcționează intermitent și o zonă de post-aerare cu turbulență fină, având un volum de 120 m^3. Volumul total al bazinelor de aerare este de 800 m^3. Stația de epurare este opera-

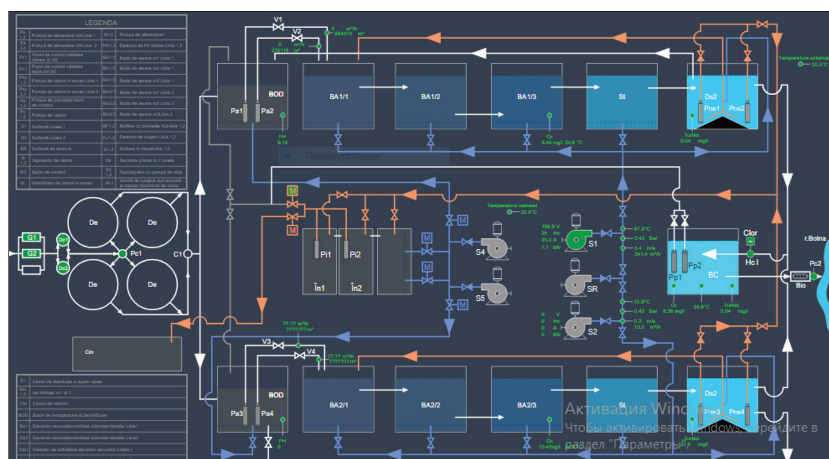


Figura 1. Schema activă din sistemul SCADA de la SEAU Căușeni.

tă și monitorizată de un sistem SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*), care furnizează date în timp real despre parametrii cheie: debitul de influent în bazinele de aerare, debitul de nămol activ reciclat în bazinele de aerare, pH-ul apei de influent, nivelurile de oxigen dizolvat în bazine, temperatura apei de influent și nivelurile de oxigen dizolvat și turbiditate în efluent. SCADA permite operatorilor să monitorizeze de la distanță procesele industriale, să colecteze date în timp real, să controleze echipamentele și să răspundă rapid la incidente.

Debitul de aer pentru aerare este asigurat de un set de compresoare cu lobi, reglat prin convertizoare de frecvență pe baza semnalelor transmise de senzorii de oxigen dizolvat din bazinele de aerare. Concentrația de oxigen dizolvat poate fi ajustată și menținută conform cerințelor, pentru a atinge parametrii fizico-chimici doriți în efluentul stației. Datele sunt stocate la fiecare 4 minute și pot fi vizualizate și analizate sub formă de grafice sau tabele, atât individual pentru fiecare parametru, cât și într-un mod complex. Configurația stației de epurare a apelor uzate (SEAU) Căușeni și locația senzorilor online sunt ilustrate în diagrama activă, prezentată ca o captură de ecran din sistemul SCADA (Figura 1).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Implementarea lucrărilor de reconstrucție va duce la îmbunătățirea capacității și eficienței stațiilor de epurare, reducând impactul negativ asupra mediului și asigurând tratarea adecvată a apelor uzate. Exploatarea afacerii rezultate va dezvolta cifra de afaceri prin furnizarea de servicii îmbunătățite de epurare a apelor uzate, generând astfel creșterea veniturilor și a profitabilității întreprinderii. Proiectul va contribui la crearea de noi locuri de muncă, reducând șomajul și stimulând dezvoltarea economică regională prin angajarea de personal în domeniul epurării apelor uzate. Creșterea eficienței muncii va fi posibilă prin implementarea unor tehnologii și procese inovatoare, permițând o mai bună gestionare a resurselor și o optimizare a costurilor operaționale. Accesarea de noi piețe și extinderea activităților de afaceri pe plan național și internațional va consolida poziția pe piață și va diversifica portofoliul. Îmbunătățirea calității produselor, serviciilor și tehnologiilor va conduce la creșterea satisfacției clienților și la consolidarea încrederii în brandul instituției. Îmbunătățirea competitivității întreprinderii va fi obținută prin adoptarea unor practici și tehnologii inovatoare de epurare, iar aplicarea ecuațiilor cinetice de modelare va oferi un avantaj competitiv și va consolida poziția de lider în domeniu.

Rezultatele estimate ale proiectului vor include elaborarea proiectului de reconstrucție și a studiului de fezabilitate tehnică, contribuind la modernizarea și adaptarea infrastructurii existente a stațiilor de epurare la standardele tehnice și de mediu actuale prin implementarea unei noi tehnologii de nitrificare și denitrificare simultană, elaborate de autori.

În procesul tehnologic elaborat, pelicula biologică detașată se realizează prin striparea intensă a aerului dintr-un pat fix introdus în sistemul de tratare ca un compartiment de biofiltru scufundat, compus din configurații polimerice structurate cu o suprafață dezvoltată. Configurațiile polimerice structurate acționează ca suport pentru atașarea și dezvoltarea peliculei biologice, îmbunătățind procesele de oxidare a substanțelor organice și nitrificare. În stratul intern cu deficit de oxigen (în funcție de difuzie a substanței), procesul reduce nitrații la azot. Pentru detașarea peliculei biologice dezvoltate, blocul filtrant este echipat cu un sistem separat de aerare intensă a aerului. Datorită mișcării în curenți turbulenți lenți în zona de post-aerare



Figura 2. Cocoane aglomerate de microorganisme colectate din fluxul ciclului tehnologic la linia experimentală a SEAU.



Figura 3. Secțiunea unui cocon aglomerat.

cu bule fine, pelicula biologică detașată din suportul fix formează cocoane conglomerate de microfloră atașată (Figurile 2; 3). Aceste cocoane de conglomerate de microorganisme, recirculate in amonte de limpezitorul secundar prin pompe de reciclare, îndeplinesc funcția de oxidare și reducere simultană în dependență de fracțiunea de epurare-procesare conform fluxului tehnologic. Dimensiunile cocoanelor dezvoltate și captate variază în intervalele de lungime 2-16 mm și de diametru 1,5-2,5 mm, cu o densitate de conglomerații de microorganisme până la 58 g/L, ceea ce este de circa 20 de ori mai mare în raport cu concentrația nămolului activ, majorând proporțional potențialul de eliminare a substanțelor organice și biogene din apele epurate.

Ca urmare a timpului prelungit de circulație în sistemul de tratare (aerare-clarificare-aerare), cocoanele aglomerate de microfloră, atașate prin procesul de liză și hidroliză a masei bacteriene din conținutul intercocular în condiții anaerobe, formează o sursă de carbon necesară ca un donator consumabil pentru procesul de denitrificare. Procesul de purificare dezvoltat elimină dezavantajele menționate mai sus prin utilizarea purtătorilor conglomerați de microorganisme sub formă de cocoane de peliculă biologică, evitând necesitatea injectării unei surse externe de carbon. Carbonul necesar pentru procesul de denitrificare provine din liza și hidroliza microorganismelor din spațiul intercocular, asigurând un mediu anaerob pe o perioadă prelungită pentru a menține integritatea structurii cocoanelor.

Provocarea tehnică abordată de instalația și procesul de tratare a apelor uzate dezvoltate de autori constă în capacitatea acesteia de a funcționa fără a necesita introducerea suplimentară a unui suport plutitor (cum ar fi nisip, particule de cărbune activ, rășină etc.) pentru dezvoltarea bio-filmului și fără a necesita injectarea unei surse externe de carbon (metanol, acetat, etanol etc.) pentru asigurarea procesului de denitrificare. Procesul de epurare biologică a apelor uzate municipale cu nitrificare și denitrificare simultană se caracterizează prin utilizarea cocoanelor de conglomerat ale peliculei biologice, care crește concentrația masei microorganismelor și utilizarea unei surse interne de carbon din spațiul intracoccal, fără a fi nevoie de injecție externă. Aceasta se datorează lizei și hidrolizei microorganismelor din spațiul intracoccal, asigurând un mediu anaerob, susținut de cocoane. Un avantaj semnificativ al cocoanelor conglomeratelor de microorganisme se datorează dimensiunii lor suficient de mari, care permite formarea de zone oxice (nitrificare), anoxice (denitrificare) și anaerobe în centrul flocului. În aceste zone centrale, unde oxigenul și nitrații sunt practic absenți, au loc procese anaerobe precum fermentația și liza bacteriană. Procesele date contribuie la descompunerea materialelor organice complexe în compuși mai simpli care pot fi utilizați de alte microorganisme din straturile exterioare. Acest lucru asigură o eficiență sporită în îndepărtarea compușilor organici și biogene din apele uzate. Ca urmare, crește gradul de purificare a substanțelor organice și biogene fără utilizarea surselor externe de carbon, se simplifică echipamentele și configurațiile de construcție, acestea putând fi integrate în construcțiile existente, reducând volumele de deșeuri generate în procesul de tratare biologică.

Astfel, se propune o abordare inovatoare și practică pentru operatorii stațiilor de epurare a apelor uzate, sugerând totodată utilizarea ecuațiilor cinetice elaborate pentru procesele de nitrificare în sistemele clasice de epurare bazate pe nămol suspendat. Această metodă aduce îmbunătățiri semnificative în gestionarea și optimizarea proceselor de tratare, oferind posibilitatea de a estima cu precizie potențialul de oxidare a amoniului specific fiecărei stații de epurare în parte. Cu alte cuvinte, rezultatele calculelor ne oferă posibilitatea de a estima potențialul de epurare pentru stația analizată. În plus, ecuația cinetică dedusă mai jos (4) indică parametrii care, de obicei, nu sunt măsurați, dar care ar trebui determinați suplimentar pentru ajusta-

rea parametrilor operaționali (oxigenul dizolvat în bazinul de aerare, doza de nămol și debitul influentului) în vederea intensificării procesului și obținerii rezultatelor dorite sau planificate. Această ecuație permite simularea diferitelor scenarii de operare și ajustarea parametrilor procesului pentru a maximiza eficiența eliminării poluanților. Simulările facilitează testarea rapidă a numeroaselor scenarii de operare, fără intervenții fizice în proces, fiind astfel extrem de utile pentru identificarea condițiilor optime de funcționare, cum ar fi concentrația ideală de oxigen dizolvat, doza de nămol sau viteza de recirculare. Modelarea cinetică permite ajustări în timp real, adaptând procesul la schimbări neprevăzute în condițiile de operare, cum ar fi variațiile sezoniere ale compoziției influentului. Pentru estimarea potențialului de oxidare a amoniului în fluxul tehnologic al stației de tratare a apelor uzate nou construită din orașul Căușeni, a fost utilizată ecuația

$$\rho_{NH4,s} = \frac{1}{Y_{NH4,max}} \cdot \mu_{NH4,20C,max}\, e^{\chi 1(t-20)} \cdot \left(\frac{S_{NH_4}}{K_{s,NH_{4,A1}}+S_{NH_4}} \frac{S_{NO_2}}{K_{s,NO_{2,A2}}+S_{NO_2}} \frac{S_{O_2}}{K_{s,O_{2,A1}}+S_{O_2}} \frac{K_{pH}}{K_{pH1}+(10^{pH,opt-pHi}-1)} - \beta\right) \cdot X_{Ba} \quad (1)$$

pentru determinarea vitezei de nitrificare în sistemele cu nămol activ în suspensie, folosind modelul cinetic ASM [5] și ecuația bilanțului de masă pentru sistemul de tratare a apelor uzate de reciclare:

$$Q_i \cdot S_{NH4,i} - \rho_{NH4,s} \cdot V = Q_e \cdot S_{NH4,e} + Q_{ex} \cdot S_{NH4,ex} \quad (2)$$

unde Q_i, Q_e, Q_{ex} reprezintă debitele de influent, efluent și exces de nămol din sistem, m^3/zi și $S_{NH4,i}$, $S_{NH4,e}$, $S_{NH4,ex}$ sunt concentrațiile respective de N-NH_4, g/m^3.

Având în vedere că $Q_i = Q_e$, $Q_{ex} = 0$ and $Q_{ex} \cdot S_{NH4,ex} = 0$, se obține:

$$Q_i \cdot S_{NH4,i} - \rho_{NH4,s} \cdot V = Q_e \cdot S_{NH4,e} \ or\ \frac{V}{Q_i} \cdot \rho_{NH4,s} = S_{NH4,i} - S_{NH4,e}, \quad (3)$$

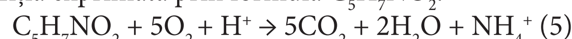
unde $\frac{V}{Q_i}$ este timpul de retenție hidraulică în sistemul de aerare $S_{NH4,e}$.

Atunci, ecuația de estimare a potențialului de oxidare a amoniului în procesul de epurare al stației de epurare a apelor uzate este următoarea:

$$S_{NH4,i} = \frac{V}{Qi} \cdot \frac{1}{Y_{NH4,max}} \cdot \mu_{NH4,20C,max}\, e^{\chi(t-20)} \cdot \left(\frac{S_{NH4,e}}{K_{s,NH_{4,A}}+S_{NH4,e}} \frac{S_{O_2}}{K_{s,O_{2,A}}+S_{O_2}} \frac{K_{pH}}{K_{pH}+(10^{pH,opt-pHi}-1)} - \beta\right) \cdot X_{Ba} + S_{NH4,e} \quad (4)$$

Întrucât X_{Ba}, exprimat prin $gCCO_{Cr} / g$ biomasă activă constituie un parametru care nu este monitorizat la stațiile de epurare, ecuația pentru estimarea potențialului de oxidare a amoniului a fost adaptată pentru a fi utilizată de operatori și proiectanți, luând în considerare parametrii constructivi și fizico-chimici ce pot fi monitorizați în procesul de funcționare sau proiectare a unui complex de epurare bazat pe nămol activ suspendat. Astfel, s-a introdus fracția de biomasă activă în nămol activ, $\delta_b = 0,65$, având în vedere că 0,25-0,3 reprezintă substanță minerală și 0,05-0,1 reprezintă biomasa puțin activă din cauza lizei bacteriene.

Calculul CCO_{Cr} al biomasei active consideră compoziția exprimată prin formula $C_5H_7NO_2$:



$$C_5H_7NO_2 + 5O_2 + H^+ \rightarrow 5CO_2 + 2H_2O + NH_4^+ \quad (5)$$

Din formula (5) reiese că un mol de biomasă, cu masa de 113 g, corespunde cu 5 moli de oxigen, având masa de 160 g. Astfel, se deduce că pentru fiecare gram de biomasă activă sunt necesari:

160 g de CCO_{Cr} /113 g de biomasă = 1.42 g CCO_{Cr}/g biomasă

1,42 g CCO_{Cr}/g biomasă · 0,65 = 0,923 numeric ≈ 1 g MLSS (Mixed Liquor Suspended Solids), parametru care se monitorizează la stațiile de epurare numit *Doza de nămol în unități grame.*

Pentru calculul diagramei 3D și al tabelului numeric de estimare a potențialului de oxidare a amoniului în fluxul tehnologic, au fost utilizați coeficienții stoichiometrici și constantele din ecuația (4) pentru fiecare proces și substrat (Tabelul 1), preluați din ASM1 [5], precum și parametrii de funcționare și operaționali ai stației (Tabelul 2).

Prin înlocuirea parametrilor specificați în Tabelul 1 și a parametrilor operaționali pentru stația studiată în ecuația (4), cu Qi = 1200 m^3/zi, V = 800 m^3, MLSS (Mixed Liquor Suspended Solids) = 2000 g/m^3 și NH_4^+ = 2,0 g/m^3, datele sunt reprezentate grafic în diagrama 3D (Figura 4) și în formă tabelară (Tabelul 3). Astfel, se obține o serie de diagrame 3D bazate pe valori variabile ale parametrilor operaționali.

Datele prezentate în diagrama 3D (Figura 4) și în tabelul numeric (Tabelul 3) pentru estimarea potențialului de oxidare a amoniului în fluxul tehnologic al stației de epurare Căușeni sunt calculate pentru o concentrație de NH_4^+ în efluent de 2,0 mg/L, conform cerințelor existente [6]. Aceste date indică valorile maxime ale azotului din amoniu în influentul stației de epurare care pot fi tratate exclusiv prin metoda cu nămol activ suspendat.

Pentru a demonstra simultaneitatea proceselor de nitrificare și denitrificare în apele uzate în cadrul unui singur flux aerat al stației de epurare a apelor uzate Căușeni, fără a delimita zonele oxice și anoxice, eficiența fiecărui proces a fost calculată la diferite temperaturi folosind următoarele formule:

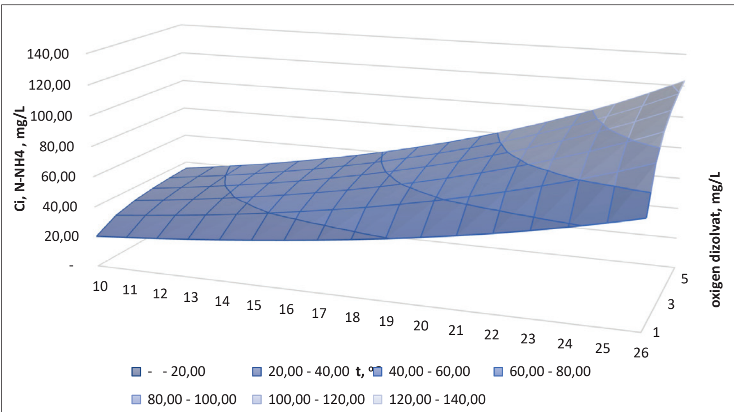


Figura 4. Diagrama 3D pentru estimarea potențialului de oxidare a amoniului în fluxul procesului stației de epurare.

Tabelul 1

Coeficienți și constante stoichiometrice pentru procesul de nitrificare în sistemele cu nămol activ

Simbolul	**Coeficienți și constante stoichiometrice**	**Unitatea de măsură**	**Valoarea**
$Y_{NH4,max}$	Rata de creștere a biomasei pentru bacteriile oxidante de amoniu	g MLSS /gN	0,24
$\mu_{NH4,20C,max}$	Viteza maximă de creștere specifică pentru bacteriile oxidante de amoniu	zi^{-1}	0,8
$K_{s,NH4,A}$	Constanta de saturație numeric egală cu valoarea concentrației N-NH_4 la care viteza specifică este jumătate din valoarea maximă (pentru procesul de nitrificare)	gN-NH_4/m^3	0,5
$K_{s,O2,A}$	Constanta de saturație O_2 pentru bacteriile autotrofe nitrificatoare numeric egală cu valoarea la care saturația este jumătate din valoarea maximă.	gO_2/m^3	1,00
K_{pH}	pH constanta		200
χ	Constanta de temperatură	$^oC^{-1}$	0,08
η_a	Fracția de bacterii autotrofe în masa bacteriană activă		0,05
δ_b	Fracția de masă bacteriană activă în nămol activ egală cu raportul **VSS** (Volatile Suspended Solids)/**MLSS** (Mixed Liquor Suspended Solids)		0,65
β	Rata de mortalitate a masei bacteriene autotrofe	zi^{-1}	0,05

Tabelul 2

Parametrii de funcționare și operaționali ai stației de epurare Căușeni

Simbolul	**Parametrul**	**Unitatea de măsură**	**Valoarea**
V	Volumul compartimentelor aerate	m^3	800
Qi	Debitul apelor uzate influente în stația de epurare	m^3/zi	900-1300
$S_{NH4,e}$	Concentrația de N-NH_4 în efluentul din stația de epurare	g/m^3	variabilă
S_{O2}	Concentrația de oxigen dizolvat în compartimentele aerate	gO_2/m^3	variabilă
ρH	ρH-ul apelor uzate în influentul stației de epurare		variabilă
MLSS	Doza de nămol activ în materie în suspensie în compartimentele aerate	g/m^3	1900-2200
t	Temperatura apelor uzate supuse tratării	^oC	9-26

Tabelul 3

Calculul parametrilor operaționali și constructivi Qi = 1200 m³/zi, V = 800 m³, MLSS (Mixed Liquor Suspended Solids) = 2000 g/m³ și NH_4^+ = 2,0 g/m³

DO, mg/L	t, °C							
	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0
1,00	20,10	21,64	23,32	25,13	27,09	29,22	31,53	34,02
2,00	27,23	29,37	31,68	34,19	36,91	39,86	43,05	46,50
3,00	30,79	33,23	35,87	38,72	41,82	45,17	48,81	52,74
4,00	32,93	35,54	38,37	41,44	44,76	48,36	52,26	56,49
5,00	34,36	37,09	40,05	43,25	46,73	50,49	54,57	58,98
6,00	35,37	38,19	41,24	44,55	48,13	52,01	56,21	60,76

DO, mg/L	t, °C								
	17,0	**18,0**	**19,0**	**20,0**	**21,0**	**22,0**	**23,0**	**24,0**	**25,0**
1,00	34,02	36,73	39,66	42,83	46,27	49,99	54,03	58,40	63,13
2,00	46,50	50,25	54,30	58,70	63,46	68,61	74,20	80,25	86,80
3,00	52,74	57,01	61,62	66,63	72,05	77,92	84,28	91,17	98,64
4,00	56,49	61,06	66,02	71.39	77,20	83,51	90,33	97,73	105,74
5,00	58,98	63,77	68,95	74.56	80,64	87,23	94,36	102,09	110,47
6,00	60,76	65,70	71,04		83,10	89,89	97,25	105,22	113,85

Tabelul 4

Calculul eficienței simultane de nitrificare (Ef% $N\text{-}NH_4$) și eficienței de denitrificare (Eff% N) în procesul de epurare a apelor uzate la diferite temperaturi, pe baza parametrilor fizico-chimici determinați experimental, pentru stația de epurare a apelor uzate din Căușeni

Nr.	Temp.	COD_{Cr} influent	COD_{Cr} efluent.	$N\text{-}NO_3$ efluent	$N\text{-}NO_2$ efluent	$N\text{-}NH_4$ influent	$N\text{-}NH_4$ efluent	Eff $N\text{-}NH_4$	Eff N
	°C	gO_2/m^3	gO_2/m^3	g/m³	g/m³	g/m³	g/m³	%	%
1	9,1	462	109,3	42,9	6,8	82,5	16,5	80,0	19,8
2	10,2	535,7	118,2	36,5	4,6	65,7	2,26	96,6	34,0
3	15,1	522,6	116,4	42,5	0,05	70,4	0,66	99,1	38,6
4*	15,9	556,8	93,1	12,1	0,19	49,5	2,41	95,2	70,2
5	17,3	616,2	99,1	1,65	8,11	103,3	7,9	92,4	82,9
6*	17,6	488,3	73,2	16,7	0,11	69,0	0,72	98,9	74,1
7	20,8	493,7	96,6	5,32	0,03	65,3	0,43	99,3	91,1
8*	20,4	341,1	29,5	6,3	0,11	61,2	0,62	98,8	88,6
9	25,4	622,5	64	13,4	0,45	79,8	0,94	98,8	81,5

Notă: Probele marcate cu * sunt analizate în figurile 5-7.

Ef% $N\text{-}NH_4$ = ($N\text{-}NH_4$ inf - $N\text{-}NH_4$ efl) · 100%/$N\text{-}NH_4$ inf (6)

Ef% N = ($N\text{-}NH_4$ inf – ($N\text{-}NH_4$ efl + $N\text{-}NO_3$ efl + $N\text{-}NO_2$ efl) · 100% / $N\text{-}NH_4$ inf (7)

unde $N\text{-}NH_4$ inf este concentrația de azot de amoniu din influent; $N\text{-}NH_4$ efluent simbolizează concentrația de azot de amoniu în efluent; $N\text{-}NO_3$ efluent desemnează concentrația de azot azotat în efluent și $N\text{-}NO_2$ efluent indică concentrația de azot nitrat în efluent.

Din Tabelul 4 reiese că nitrificarea atinge o eficiență de până la 99,3%. Simultan, denitrificarea are loc la viteze cuprinse între 19,9% și 91,1%, ceea ce se corelează fundamental cu temperaturile apei uzate tratate. Datele prezentate în Tabelul 4 arată că prezența cocoanelor conglomerate de microorganisme în nămroșuolul activat în fluxul tehnologic inițiază și intensifică procesul de denitrificare în condiții de aerare continuă, datorită funcționării peliculei biologice din cocoane.

Pentru a demonstra procesul de nitrificare intensificat în prezența cocoanelor conglomerate de microorganisme în nămolul activat (Sistemul I), comparativ cu sistemul cu doar nămol activ (Sistemul II), eficiența nitrificării în Sistemul II a fost calculată pe baza modelării cinetice și a bilanțului de mase în condiții de echilibru. Tabelul 4 afișează rezultatele comparative ale datelor experimentale pentru Sistemul I și ale celor calculate pentru Sistemul II pe baza formulelor:

$\Delta N\text{-}NH_4$ ex. = $N\text{-}NH_4$ inf - $N\text{-}NH_4$ efl (8)

$\Delta N\text{-}NH_4$ calc. = $N\text{-}NH_4$ inf calc - $N\text{-}NH_4$ efl (9)

$\Delta N\text{-}NH_4$ = $\Delta N\text{-}NH_4$ ex. - $\Delta N\text{-}NH_4$ calc. (10)

unde $N\text{-}NH_4$ inf calc este concentrația calculată de azot de amoniu în influent conform formulei (4); $\Delta N\text{-}NH_4$ ex. reprezintă cantitatea de azot de amoniu eliminat în Sistemul I; $\Delta N\text{-}NH_4$ calc. reprezintă cantitatea de azot de amoniu îndepărtat în Sistemul II, iar $\Delta N\text{-}NH_4$ denotă cantitatea de azot de amoniu îndepărtat de cocoanele microbiene în fluxul continuu al stației investigate.

Rezultatele prezentate în Tabelul 5 arată că prezența cocoanelor conglomerate de microorganisme în nămolul activat îmbunătățește semnificativ procesul de nitrificare în fluxul tehnologic continuu, datorită funcționării peliculei biologice din interiorul cocoanelor. Este de remarcat faptul că Sistemul I, cu cocoane de microorganisme în nămolul activat, demonstrează performanțe îmbunătățite la concentrații mari de azot amoniacal în efluent comparativ cu Proba 4*, care are o concentrație mai mică de azot amoniac.

În Figurile 5, 6 și 7 sunt prezentate diagramele proceselor simultane de nitrificare și denitrificare în fluxul tehnologic al stației de epurare a apelor uzate din orașul Căușeni la diferite temperaturi ale apelor uzate. Pe partea stângă a figurilor marcate cu a) pe axa *y* sunt indicate concentrațiile CCO_{Cr} de specii care conțin N, în timp ce în partea dreaptă este afișat conținutul de specii care conțin N.

Pentru evaluarea proceselor din fiecare compartiment separat, au fost prelevate probe din influent, proba mixtă de influent și nămolul reciclat din decantorul secundar, precum și din aval de fiecare compartiment aerat (trei la număr), unitatea de biofiltru, decantorul secundar și efluent. Astfel, se poate construi profilul concentrațiilor tuturor elementelor estimate pe întreg fluxul tehnologic.

Procesul de nitrificare se manifestă prin scăderea concentrației de $N\text{-}NH_4$ în toate compartimentele aerate și unitatea de biofiltru, indicată de panta de oxidare a amoniului. Procesul de denitrificare este vizibil prin pantele descendente de oxidare a amoniului și prin pantele de reducere a nitraților (scăderea concentrației de $N\text{-}NO_3$), care au loc datorită consumului de carbon ca substrat pentru procesul de denitrificare, disponibil în CCO_{Cr} în primul rezervor de aerare și mai pronunțat în compartimentele 3 și 4, la temperaturi de 17,6 °C și 20,4 °C. Acest fenomen este cauzat de consumul de substrat format în cocoanele conglomerate de microorganisme prin liză bacteriană în zona interfloculară anaerobă, unde sursa de carbon din apa uzată (CCO_{Cr}) a fost deja oxidată, așa cum este ilustrat în diagrama CCO_{Cr}.

Toate figurile arată că procesele de nitrificare și denitrificare se desfășoară simultan la temperaturile evaluate de-a lungul fluxului tehnologic, incluzând influentul, influentul combinat cu nămolul activ reciclat din decantorul secundar, fiecare dintre cele trei rezervoare de aerare, blocul de biofiltru, zona de post-aerare și efluentul.

Tabelul 5

Diferența dintre cantitatea de amoniu oxidat determinată experimental pentru Sistemul I în prezența cocoanelor conglomerate de microorganisme în nămolul activat, și cantitatea calculată de amoniu oxidat pentru Sistemul II

Nr.	$\Delta N\text{-}NH_4$ exp., g/m^3	$N\text{-}NH_4$ influent calc. g/m^3	$\Delta N\text{-}NH_4$ calc g/m^3	$\Delta N\text{-}NH_4$ g/m^3
1	66,00	59,53	43,03	22,97
2	63,44	35,78	33,52	29,92
3	69,74	36,48	35,82	33,92
4*	47,09	45,66	43,25	3,84
5	95,40	75,29	67,39	28,01
6*	68,28	40,80	40,08	28,20
7	64,87	32,63	32,2	32,67
8*	60,58	41,04	40,42	20,16
9	78,86	70,8	69,86	9,00

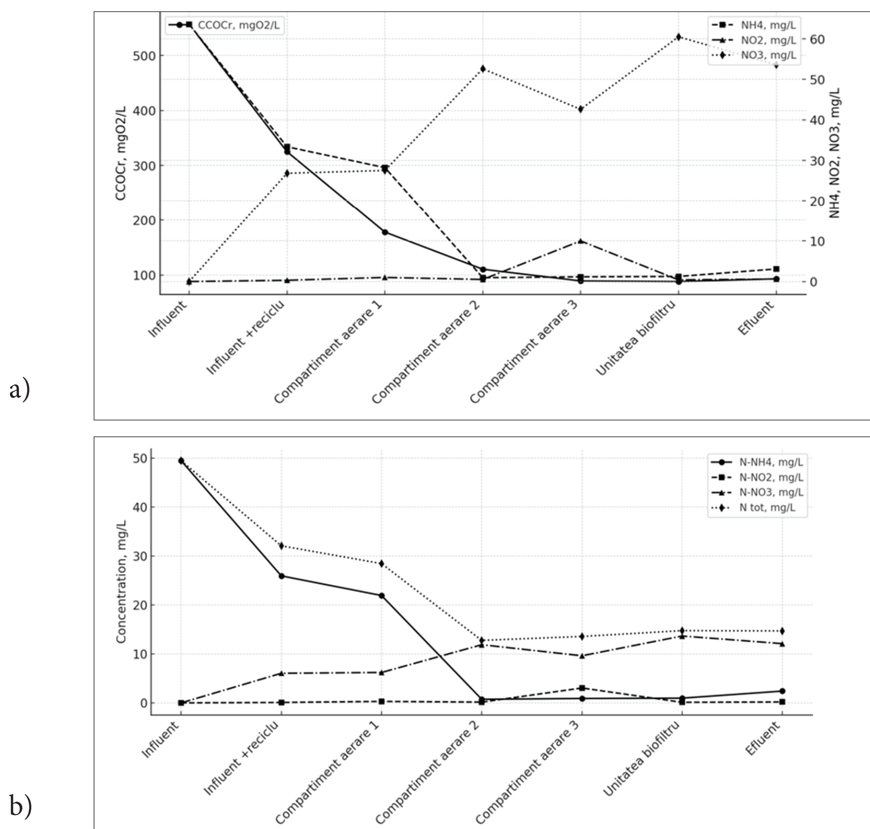


Figura 5. Diagrame: a) CCO_{Cr}, NH_4, NO_3, NO_2; b) N total, N-NH_4, N-NO_3, N-NO_2 ale proceselor simultane de nitrificare și denitrificare în fluxul tehnologic al stației de epurare a apelor uzate Căușeni la temperatura de 15,9 °C.

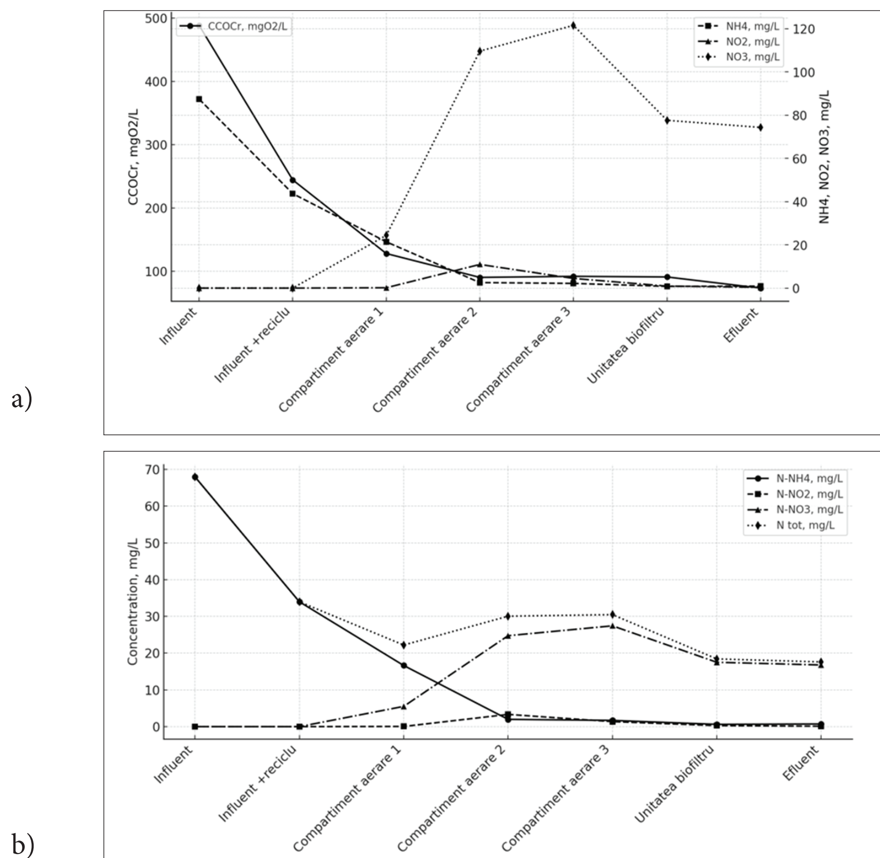


Figura 6. Diagrame: a) CCO_{Cr}, NH_4, NO_3, NO_2; b) N total, N-NH_4, N-NO_3, N-NO_2 ale proceselor simultane de nitrificare și denitrificare în fluxul tehnologic al stației de epurare a apelor uzate Căușeni la temperatura de 17,6 °C.

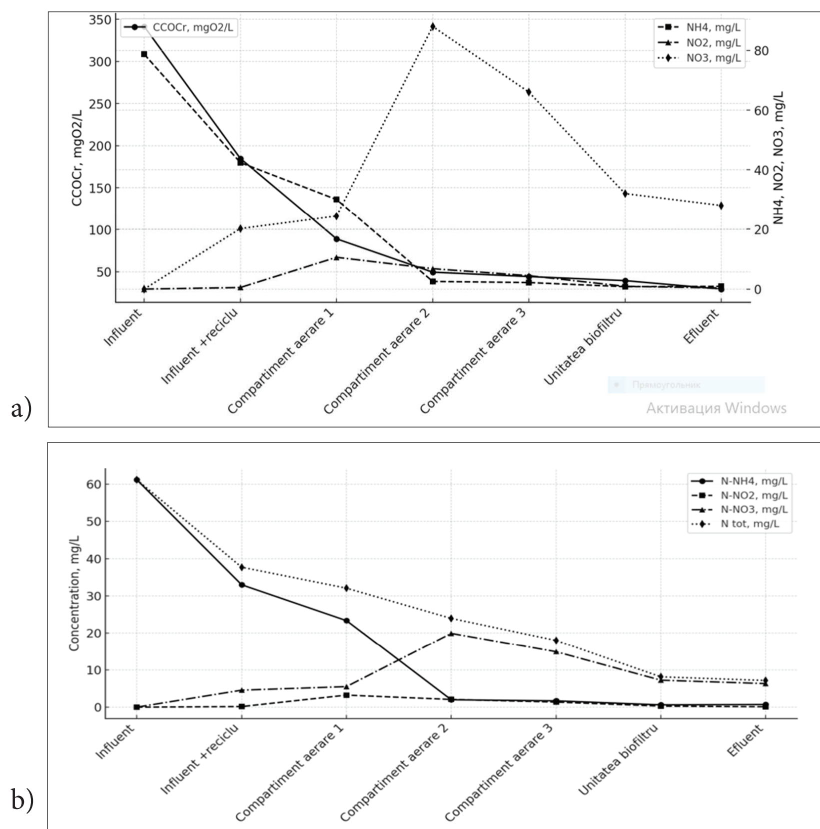


Figura 7. Diagrame a) CCO_{Cr}, NH_4, NO_3, NO_2; b) N total, N-NH_4, N-NO_3, N-NO_2 ale proceselor simultane de nitrificare și denitrificare în fluxul tehnologic al stației de epurare a apelor uzate Căușeni la temperatura de 20,4 °C.

Conform ecuației (4), se pot construi diagrame 3D (Figura 8) pentru diverse temperaturi ale apelor uzate, precum și pentru diferite timpuri de retenție hidraulică. Aceste diagrame permit prezentarea valorilor N-NH_4+ potențial tratate până la nivelurile normative prin modificarea parametrilor operaționali, într-o formă tabelară.

Aplicarea acestor date în formă tabelară poate servi drept exemplu pentru selectarea unui scenariu optim ce permite obținerea rezultatelor dorite în procesul de epurare, ținând cont de caracteristicile individuale ale stației, cum ar fi timpul de retenție hidraulică θ = V/Qi = 0.7 și temperatura apelor uzate de 20 °C. Aceste informații sunt prezentate în Tabelul 6. Tabelele realizate pe baza ecuației (4) pot fi utilizate pentru ajustarea parametrilor operaționali ai stațiilor de epurare în limitele practicare și optimizării proceselor de tratament:

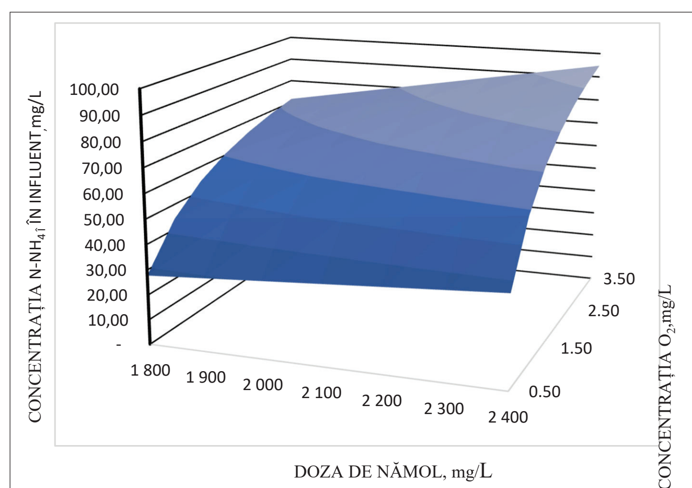


Figura 8. Diagrama 3D a concentrației de N-NH_4 în influentul stației de epurare și simularea variațiilor operaționale posibile pentru a obține un rezultat conform [6] în efluent pentru NH_4^+ – 2,0 mg/l la o temperatură a apelor uzate de 23 °C și un timp de retenție hidraulică θ = 0,7.

Tabelul 6

Aplicația pentru selectarea unui scenariu potrivit pentru a obține rezultatul scontat în procesul de epurare cu caracteristicele individuale a stației cum ar fi timpul de retenție hidraulic $\theta = \frac{V}{Q_i} = 0{,}7$ și temperatura apelor uzate 20 °C

OD\doza	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400
0,50	27,81	29,27	30,73	32,19	33,65	35,11	36,57
1,00	44,20	46,57	48,93	51,30	53,67	56,04	58,41
1,50	54,03	56,94	59,86	62,77	65,69	68,60	71,52
2,00	60,58	63,86	67,14	70,42	73,70	76,98	80,25
2,50	65,26	68,80	72,34	75,88	79,42	82,96	86,50
3,00	68,77	72,50	76,24	79,97	83,71	87,44	91,18
3,50	71,50	75,39	79,27	83,16	87,04	90,93	94,82

Oxigenul dizolvat (OD) în bazinele de aerare de la 0,5 mg/L până la 3,5 mg/L. Din motivul că menținerea în bazinele de aerare a concentrației mai mari de 3,5 mg/L duce la un consum extrem de mare a energiei electrice a suflantelor și necesită montarea suflantelor suplimentare, fapt ce nu este posibil operativ, debitul de aer și potențialul suflantelor pentru menținerea proceselor în compartimentele aerate la momentul proiectării se stabilește în limitele 2,0-2,5 mg/L.

Doza de nămol variază de la 1800 mg/L până la 2400 mg/L. O doză mai mare poate duce la dereglarea procesului de sedimentare în decantoarele secundare și provoca instabilitatea procesului integral de epurare prin evacuarea necontrolată a nămolului activ din sistem.

Temperatura apelor uzate reprezintă un factor extern variabil, fluctuant sezonier între 10 °C și 26 °C în Republica Moldova. Această variație de temperatură este esențială în procesul de oxidare a amoniului, deoarece afectează sensibilitatea dezvoltării bacteriilor autotrofe responsabile de nitrificare. Conform legislației Republicii Moldova [6] și altor reglementări internaționale [7], procesele de oxidare a amoniului sau de eliminare a azotului sunt reglementate doar pentru temperaturi mai mari de 12-15 °C. În cadrul studiilor, temperatura apelor uzate a variat între 14 și 26 °C, cu pași de 2 °C.

Valoarea timpului de retenție hidraulic $\boldsymbol{\theta} = \frac{V}{Q_i}$, unde *V* în m^3 este volumul constructiv (individual pentru o stație selectată) bazinelor de aerare, *Qi* este debitul efectiv al influentului în stație monitorizat de un debitmetru adecvat în m^3/zi, este un parametru constructiv și poate varia de la 0,3 până la 1,0.

Fracția bacteriilor autotrofe nitrificatoare în cultura mixtă a nămolului activ este influențată de raportul de ***C/N***, unde ***C*** este carbonul biodegradabil, iar ***N*** azotul total. Prin analiza parametrilor fizico-chimici în influenții stațiilor de epurare din Republica Moldova acest raport pentru ape menajere este în medie de 5-6. Cu cât raportul respectiv este mai mare, cu atât fracția de bacterii este mai redusă și invers (Tabelul 7) [8]. În tabelele aplicative fracția bacteriilor autotrofe nitrificatoare în cultura mixtă a nămolului activ conform raportului ***C/N*** 5-6 a fost utilizată valoarea 0,05. Pentru alte raporturi ***C/N*** fracția de bacterii autotrofe η_a poate fi preluată din Tabelul 7.

Tabelele sunt elaborate pentru un timp de retenție de $\theta = \frac{V}{Q_i} = 0{,}7$. Dat fiind faptul că factorul θ este în ecuație un factor de corecție liniar, tabelele pot fi folosite și pentru alte valori θ ale parametrilor constructivi individuali pentru fiecare stație.

După finalizarea proiectului se estimează că vor apărea o serie de efecte socio-economice pozitive. Îmbunătățirea mediului înconjurător va fi realizată prin

Tabelul 7

Dependența fracției de bacterii autotrofe nitrificatoare în cultura mixta a nămolului activ de raportul C/N

Raport C/N	Fracția de bacterii autotrofe η_a	Raport C/N	Fracția de bacterii autotrofe η_a
0,5	0,35	**5**	0,054
1	0,21	**6**	0,043
2	0,12	**7**	0,037
3	0,083	**8**	0,033
4	0,064	**9**	0,029

creșterea eficacității stațiilor de epurare în zonele urbane, reducând poluarea apei și protejând biodiversitatea. Aceasta va conduce la îmbunătățirea sănătății locuitorilor și la sporirea atracției turistice a zonelor afectate. Economisirea energiei va fi posibilă prin optimizarea consumului de energie pentru procesele de epurare, ducând la reduceri semnificative ale costurilor operaționale ale stațiilor de epurare și aducând beneficii economice notabile. Economia de energie realizată poate fi reinvestită în alte proiecte de dezvoltare locală sau în îmbunătățirea infrastructurii comunității. Protecția ecosistemelor acvatice va fi asigurată prin reducerea procesului de eutrofizare a rețelei acvatice din Republica Moldova, care prezintă un proces ecologic cauzat de creșterea excesivă a nutrienților, în special a azotului și fosforului, conducând la degradarea mediului acvatic. Acest lucru va avea un impact pozitiv asupra sectorului agricol, pescuitului și turismului. În concluzie, implementarea acestor măsuri va aduce beneficii sociale și economice semnificative prin îmbunătățirea calității vieții și a sănătății populației, precum și prin creșterea eficienței și competitivității întreprinderilor, contribuind la dezvoltarea durabilă a regiunii.

După încheierea proiectului, colaborarea va continua cu diverse organizații în cadrul Departamentului de evaluare și expertizare a funcționării sistemelor de epurare a apelor uzate, generând o serie de rezultate notabile. Parteneriatul cu autoritățile publice locale, precum primăria Căușeni și primăria Cricova, va fi menținut, iar Departamentul va rămâne un colaborator de încredere în gestionarea și îmbunătățirea infrastructurii de epurare a apelor uzate. Furnizarea continuă de expertiză și consultanță va asigura o gestionare eficientă și durabilă a stațiilor de epurare, contribuind astfel la ameliorarea calității mediului și a vieții comunitare. De asemenea, cooperarea cu întreprinderile comunale și asociațiile Apă-Canal, inclusiv din orașele Căușeni și Cricova, va oferi suport și asistență tehnică pentru îmbunătățirea performanței și eficienței stațiilor de epurare. Aplicarea celor mai bune practici și tehnologii disponibile va stimula dezvoltarea și modernizarea infrastructurii de epurare la nivel local și regional.

Transferul de cunoștințe și expertiză va continua prin organizarea de seminare, workshop-uri și alte activități de formare profesională, garantând o creștere continuă a competențelor și abilităților personalului implicat în gestionarea și operarea stațiilor de epurare. Departamentul va dezvolta și consolida parteneriate durabile cu alte organizații relevante din domeniul apelor și mediului înconjurător, atât la nivel național, cât și internațional. Prin colaborare și schimb de resurse și expertiză, se va crește capacitatea de inovare și adaptare a sectorului de epurare a apelor uzate, contribuind la atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă și protecție a mediului. Elaborările efectuate vor contribui la extinderea impactului pozitiv al proiectului în comunitate și vor asigura o gestionare eficientă și durabilă a infrastructurii de epurare a apelor uzate pe termen scurt și lung.

Echipa academică a proiectului, formată din cercetătorul științific coordonator Dr. Petru Spătaru cercetătorul științific Alexandru Vișnevschi, cercetătorul științific Oxana Spînu și cercetătorul științific principal dr. hab. Igor Povar, membri ai Laboratorului „Metode Fizico-chimice de Cercetare și Analiză" al Institutului de Chimie al Universității de Stat din Moldova, va juca un rol esențial în acest proces.

CONCLUZII

Pe durata proiectului analizat în lucrare, va fi instituit în premieră un departament dedicat cercetării și expertizei funcționării stațiilor de epurare din Republica Moldova. Acest departament va emite recomandări pentru îmbunătățirea eficienței proceselor de epurare, concentrându-se pe eliminarea substanțelor poluante organice și biogene în momentul evacuării în emisarele acvatice, în vederea reducerii impactului asupra mediului. Astfel, departamentul creat va fi o resursă valoroasă pentru gestionarea sistemelor de epurare, oferindu-le posibilitatea de a accesa recomandări pentru soluționarea problemelor existente în operarea stațiilor de epurare pe care le administrează.

Soluția inovatoare dezvoltată de autori și aplicată în cadrul proiectului constă în extinderea instalațiilor de epurare biologică a apelor uzate menajere prin integrarea simultană a proceselor de nitrificare și denitrificare, utilizând aglomerări de microorganisme. Tehnologia elaborată contribuie la reducerea impactului biogen, atenuează eutrofizarea ecosistemelor acvatice și poate fi utilizată atât pentru construirea de noi stații, cât și pentru reabilitarea celor existente cu performanțe scăzute în eliminarea poluanților. Dimensiunile cocoanelor dezvoltate și captate variază în intervalele de lungime 2-16 mm și de diametru 1,5-2,5 mm, cu o densitate de conglomerații de microorganisme până la 58 g/L, care este de circa 20 de ori mai mare în raport cu concentrația nămolului activ, proporțional majorând potențialul de eliminare a substanțelor organice și biogene din apele epurate și care susțin procesele de nitrificare și denitrificare simultan la temperaturile evaluate de-a lungul fluxului tehnologic aerat fără adaos de surse externe de carbon. Tehnologia a fost implementată la scară industrială în stația de epurare din orașul Căușeni, creând un mediu anaerob optim, păstrând integritatea structurală a coconilor și îmbunătățind calitatea efluentului tratat.

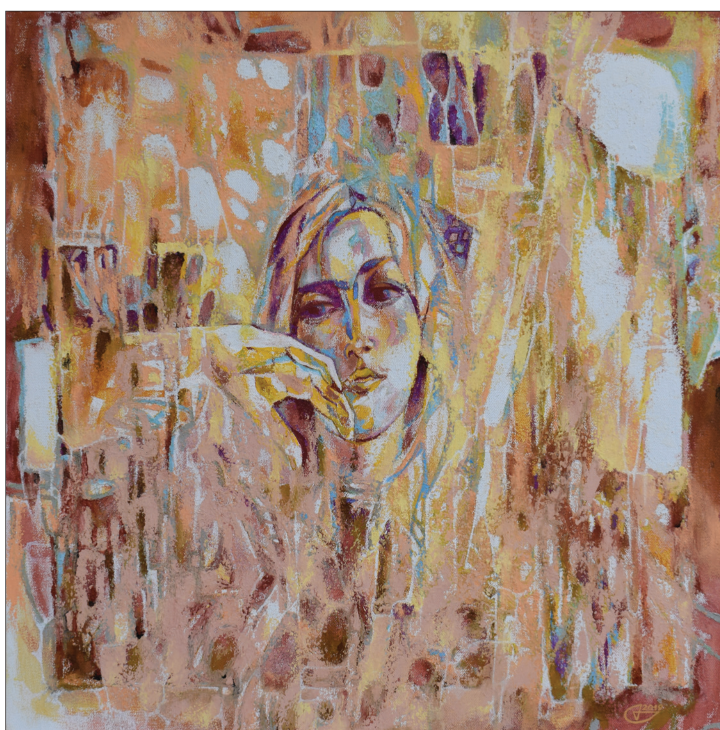
Utilizarea ecuației pe baza modelărilor cinetice pentru procesele de nitrificare reprezintă o strategie avansată și necesară pentru operatorii stațiilor de epurare, oferindu-le un instrument prețios pentru îmbunătățirea calității apei epurate și pentru conformarea cu cerințele legale în vigoare. Această abordare nu doar că îmbunătățește performanța operațională a stațiilor de epurare, dar contribuie și la protecția resurselor de apă și la reducerea poluării mediului.

De asemenea, proiectul introduce în tehnologiile de epurare o componentă de ultimă generație, furnizând departamentului echipamente științifice avansate pentru cercetare și expertiză de înaltă precizie și eficiență. Această abordare inovativă va conferi beneficiarilor de echipamente, S.R.L. METIOLIS și S.R.L. IZODROMGAZ, un avantaj competitiv semnificativ, fiindu-le oferite soluții și recomandări conforme standardelor internaționale. Prin urmare, proiectul nu numai că va facilita îmbunătățirea funcționării stațiilor de epurare, ci va contribui și la consolidarea poziției întreprinderii pe piața locală și internațională prin oferirea de servicii și produse inovatoare și de înaltă calitate.

BIBLIOGRAFIE

1. Visnevschi, A. Evaluation of Technological Solutions to Enhance the Operational Efficiency of the WWTP "Apa-Canal" Magdacesti Municipal Enterprise. In: Journal of Water Chemistry and Technology, 2024, vol. 46, 42-50.
2. Waqas, S., Bilad, M. R., Man, Z., Wibisono, Y., Jaafar, J., Mahlia, T. M. I., Aslam, M. Recent progress in integrated fixed-film activated sludge process for wastewater treatment: A review. In: Journal of environmental management, 268, 2020, 110718, https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110718
3. Waqas, S., HaruN, N. Y., Sambudi, N. S., Abioye, K. J., Zeeshan, M. H., Ali, A., Alsaadi, A. S. Effect of operating parameters on the performance of integrated fixed-film activated sludge for wastewater treatment. In: Membranes, 13(8), 2023. 704, https://doi.org/10.3390/membranes13080704
4. NCM G.03.02:2015. Normativ în construcţiim, [online] https://ednc.gov.md/wpcontent/uploads/2023/06/NCM-G.03.02-2015.pdf (consultat: 1.09.2024).
5. Henze, M., Gujer, W., Mino, T., & Van Loosedrecht, M. Activated sludge models ASM1, ASM2, ASM2d and ASM3. 2006, IWA publishing, https://doi.org/10.2166/9781780402369
6. Hotărârea Guvernului Nr. 950 din 25.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului privind cerințele de colectare, tratare și evacuare a apelor uzate în sistemul de canalizare și/sau în corpurile de apă pentru localitățile urbane și rurale. În: Monitorul Oficial nr. 284-289, art. 1061, din 06.12.2013.
7. Directiva UE 91/271 privind tratarea apelor urbane reziduale. OJ L 135 30.5.1991, p. 40.
8. Dima, M., Meglei, V., Dima, B., & Badea, C. Bazele epurării biologice a apelor uzate. Iași: Tehnopress, 2002.

NOTĂ. Studiul a fost realizat în cadrul proiectului *Departamentul de Expertiză și Audit Tehnologic în Epurarea Apelor Uzate – o premieră în Republica Moldova*, cu cifrul 24.80015.7007.03VI, concursul/Programul „Vouchere Inovaționale 2024–2025", ANCD.



Vasile Grama. *Clepsidra*, 2019, ulei, pânză, 80 × 80 cm.

EVALUAREA POTENȚIALULUI BIOCLIMATIC ÎN BAZA INDICELUI TERMO-HIGROMETRIC PENTRU REGIUNEA DE SUD A REPUBLICII MOLDOVA

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.05
CZU: 551.586:57.045

Doctor în științe geonomice **Vadim CUJBĂ**[1]
E-mail: vadim.cujba@gmail.com
ORCID: https: //orcid.org/0000-0002-0451-1217
Doctor în științe geonomice, conferențiar universitar **Rodica SÎRBU**[2]
E-mail: sirburada@gmail.com
ORCID: https: //orcid.org/0000-0001-7892-8747
[1]Institutul de Ecologie și Geografie, USM
[2]Universitatea Tehnică a Moldovei

EVALUATION OF BIOCLIMATIC POTENTIAL BASED ON THE THERMO-HYGROMETRIC INDEX FOR THE SOUTHERN REGION OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. The developed study analyzes the calculated values of thermo-hygrometric index (THI) from 5 meteorological stations in the Southern Region of the Republic of Moldova for the period 1981-2020. Based on meteorological data from July 2024, calculations of THI for diurnal and hourly periods were performed for the Cahul meteorological station. Reference meteorological data (temperature, air humidity) and calculated values of the THI index are displayed through graphical models and suggestive tables. The cartographic models showing the spatial distribution of the index were obtained by the Inverse Distance Weighted (IDW) interpolation method in the free and open source specialized program QGIS. The obtained results highlight the areas and variability of bioclimate types specific for the Southern Region of the Republic of Moldova.

Keywords: bioclimatic comfort, thermo-hygrometric index, relative air humidity, hourly variability.

Rezumat. Studiul elaborat analizează valorile calculate ale indicelui termo-higrometric (THI) de la 5 stații meteorologice din Regiunea de Sud a Republicii Moldova, pentru perioada 1981–2020. Pe baza datelor meteorologice din luna iulie 2024 au fost efectuate calcule ale indicelui THI pe perioade diurne și orare, pentru stația meteorologică Cahul. Datele meteorologice de referință (temperatura, umiditatea aerului) și valorile calculate ale indicelui THI sunt reflectate prin modele grafice și tabele sugestive. Modelele cartografice care prezintă distribuția spațială a indicelui au fost obținute prin metoda interpolării Distanța Inversă Ponderată (IDW) în programul specializat liber și gratuit QGIS. Rezultatele obținute au permis evidențierea arealelor și variabilitatea tipurilor de bioclimate specifice pentru Regiunea de Sud a Republicii Moldova.

Cuvinte-cheie: confort bioclimatic, indicele termo-higrometric, umiditatea relativă a aerului, variabilitate orară.

INTRODUCERE

Bioclimatul unui teritoriu reprezintă o resursă naturală importantă, a cărei stare determină confortul unei persoane și sănătatea corpului în ansamblu. Prin condiții confortabile se înțelege o anumită stare a parametrilor meteorologici în care o persoană se simte cel mai bine [1].

Pentru aprecierea influenței factorilor meteorologici asupra organismului uman, pe baza calculelor și analizei acestora, se folosesc diverse clasificări ale indicilor de temperatură și umiditate a aerului. Astfel că indicii bioclimatici caracterizează sub aspectul particularităților fizice starea termică a mediului, fiind un indicator indirect al stării câmpului termic. Reacția organismului uman sub influența unui singur element meteorologic sau a combinațiilor acestora se poate manifesta instantaneu sau prelungit pe diferite durate de timp: ore, zile, luni sau pe parcursul întregii vieți. Până în prezent, la nivel internațional, au fost efectuate mai multe încercări de a integra indicatori meteorologici care exprimă senzațiile de căldură într-un indicator general [2-8].

Indicele termo-higrometric (THI) este unul dintre indicii care sunt utilizați pentru estimarea efectelor combinate ale temperaturii și umidității în raport cu nivelul de stres termic [9]. THI poate fi uşor măsurat

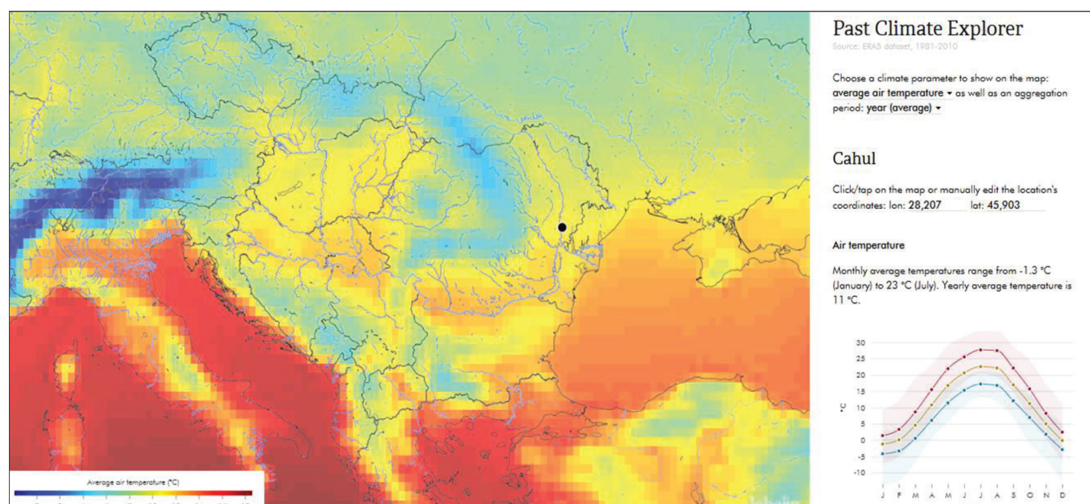


Figura 1. Platforma electronică de stocare a datelor meteo-climatice ERA 5.
Sursa: https://era5.lobelia.earth/ [10].

şi utilizat cu precizie pentru a evalua stresul termic şi, prin urmare, este folosit pe scară largă, fiind considerat un instrument util pentru aprecierea efectelor căldurii mediului.

MATERIALE ŞI METODE

Pentru calcularea indicelui termo-higrometric (THI) din Regiunea de Sud, au fost colectate seriile de date pentru 5 stații meteorologice (Ștefan-Vodă, Leova, Ceadâr-Lunga, Comrat și Cahul) din perioada 1981–2020, de pe platforma electronică ERA 5 (Figura 1). Aceasta platformă reprezintă cea mai recentă analiză a climei, realizată de specialiștii Centrului de Prognoze Meteorologice pe Interval Mediu (ECMWF) cu o rezoluție spațială de 0,25°*0,25°.

Analiza și distribuția spațială a valorilor indicilor THI în cadrul regiunii s-a realizat cu ajutorul programului QGIS, folosind metoda de interpolare Distanța Inversă Ponderată (IDW). Pentru calcularea valorilor THI pe intervale diurne și orare de timp din luna iulie 2024 de la stația Cahul, au fost utilizate datele din arhiva platformelor electronice de date meteorologice *Meteum* și *Reliable Prognosis* [11; 12]. Platforma Meteum efectuează prognoze meteorologice pe baza datelor istorice din ultimii 10 ani de evidență. Relevanța datelor oferite de platforma Reliable Prognosis constă în colectarea acestora de la stații de tip SYNOP și METAR, care prin metode de interpolare și compilare sunt corectate și completate.

Indicele termo-higrometric, sau indicele de stres termic (THI), se calculează pe baza temperaturii și umidității relative a aerului [13]. Temperatura este unul dintre cei mai importanți parametri ai stării aerului, cu oscilații periodice și neperiodice [14]. Variațiile de temperatură pot afecta semnificativ sănătatea populației. Umiditatea aerului poate influența creșterea presiunii altor factori meteorologici asupra corpului uman. Astfel, cu cât umiditatea aerului este mai ridicată, cu atât mai mult organismul uman reacționează la creșterea temperaturii. La aceeași temperatură, aerul umed este mai cald decât cel uscat. Cele mai favorabile condiții pentru organismul uman sunt create atunci când umiditatea relativă a aerului este de ≈ 50%, iar intervalul de temperatură variază între 20-22 °C. Formula de calcul al indicelui termo-higrometric propusă de W. J. Kyle, în 1994 [15], este:

THI (°C) = **Tusc – (0,55 – 0,0055 ×UR) × (Tusc – 14,5)**, unde:

Tabelul 1

Clasele de valori ale indicelui THI și tipul de climat aferent acestora

THI (°C)	Tipul de bioclimat	THI (°C)	Tipul de bioclimat
THI < - 40	Hiperglaciar	13 < THI < 15	Răcoare
- 40 < THI < -20	Glaciar	15 < THI < 20	Confort
-20 < THI ≤ -10	Frig excesiv	20 < THI < 25	Cald
-10 < THI ≤ -1,8	Foarte frig	25,1 < THI < 30	Foarte cald
-1,8 < THI < 13	Frig	THI > 30	Caniculă

Sursa: Adaptat după A. Vlăduț [16].

Tusc = temperatura aerului (°C), măsurată la termometrul uscat;

UR = umiditatea relativă (%).

Pragurile de valori ale THI (exprimate în °C) (Tabelul 1), corespund diferitelor tipuri de bioclimate, de la cele excesiv de reci (hiperglaciare) la cele foarte calde (caniculare).

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Regiunea de Sud este cea mai caldă și aridă regiune din Republica Moldova. Temperatura medie anuală a aerului pe teritoriul regiunii variază în jurul valorilor de 10-12 °C. Sezonul de iarnă este în general de scurtă durată, cu temperaturi medii cuprinse între -2 ...0 °C, iar în ultimii ani se semnalează ierni cu temperaturi pozitive și puțină zăpadă. Vara este în general caniculară și cu deficit de precipitații. Temperaturile medii lunare în lunile de vară oscilează între +20.....+23 °C. Cantitatea medie anuală de precipitații constituie 385-400 mm. Umiditatea relativă a aerului în regiune a constituit 74%, cu valori maxime în lunile de iarnă de 80-86% și minime în lunile de vară 65-67% (Figura 2).

La nivelul Regiunii de Sud, se observă că influența conjugată a temperaturii și a umidității relative a aerului determină regimul anual al indicelui termo-higrometric. Acest sistem relațional dintre doi parametri meteorologici poate provoca o amplificare a senzațiilor de confort sau disconfort (prin răcire sau încălzire), resimțit de corpul uman în diferite luni ale anului.

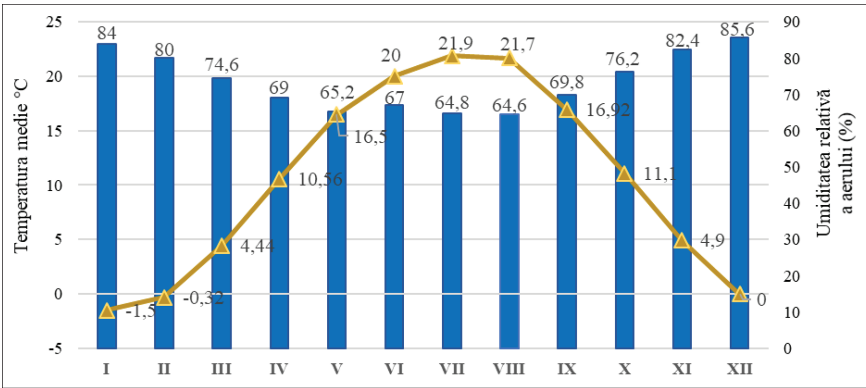


Figura 2. Temperatura medie (°C) și umiditatea relativă a aerului (%) în Regiunea de Sud a Republicii Moldova pentru perioada 1981–2020.
Sursa: Elaborat de autori pe baza datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

Tabelul 2

Regimul anual al indicelui termo-higrometric (°C) în Regiunea de Sud a Republicii Moldova, perioada 1981–2020

Lunile	Stațiile meteorologice					Media
	Leova	Ștefan Vodă	Comrat	Ceadâr-Lunga	Cahul	
I	**-0,3**	0	-0,2	0	0	-0,1
II	**1,4**	1,0	2,0	1,4	1,6	1,5
III	**5,8**	5,2	5,4	5,6	5,9	5,6
IV	**11,6**	10,7	10,8	9,2	11,6	10,8
V	**16,5**	15,7	16,5	15,7	16,5	16,2
VI	**19,0**	19,0	19,0	19,0	19,8	19,2
VII	**20,6**	20,6	20,5	20,6	21,4	20,7
VIII	**20,6**	20,5	20,5	20,6	20,6	20,6
IX	**16,6**	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6
X	**11,5**	11,4	11,5	11,5	11,5	11,5
XI	**5,5**	5,6	5,6	5,7	5,9	5,7
XII	0,4	1,2	0,7	1,0	1,4	0,9
Media	**10,7**	**10,6**	**10,7**	**11,5**	**11,5**	**11,0**

Sursa: Elaborat de autori pe baza datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

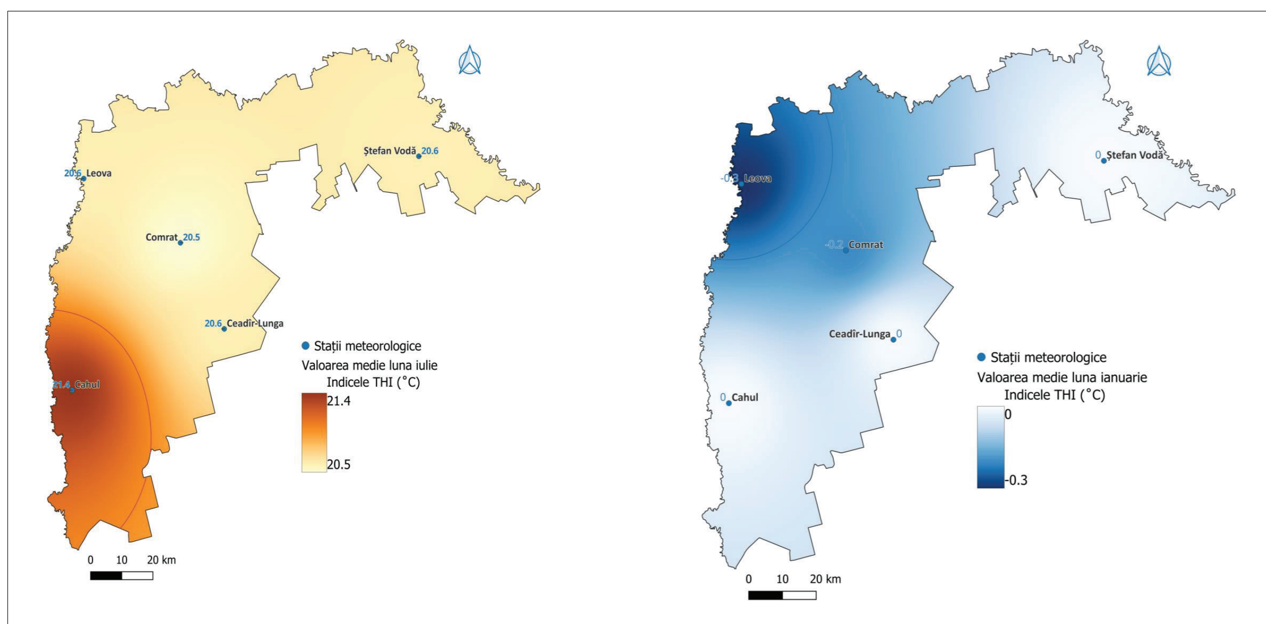


Figura 3. Distribuția valorilor medii ale indicelui termo-higrometric în Regiunea de Sud a Republicii Moldova pentru lunile ianuarie și iulie, anii 1981–2020.
Sursa: Elaborat de autori pe baza datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

Valorile obținute ale THI prin aplicarea formulei de calcul sunt prezentate în Tabelul 2.

Valorile calculate ale indicelui THI pentru cele 5 stații meteorologice indică faptul că teritoriul Regiunii de Sud se încadrează în zona bioclimatică de tip frig, cu o valoare medie de 11 °C. Cea mai mică valoare medie anuală a fost înregistrată la Ștefan Vodă – 10,6 °C, iar cea mai mare la Cahul – 11,5 °C. Cele două puncte de observație se poziționează în extremitățile de nord-est și respectiv de sud-vest a regiunii de studiu. Variația valorilor medii anuale ale THI între cele două stații meteorologice este de 0,9 °C. Analizând variația indicelui THI din luna ianuarie se poate observa că valorile minime se înregistrează la stațiile meteorologice Comrat (-0,2 °C) și Leova (-0,3 °C), din partea centrală și nord-vestică a regiunii, ca urmare a expunerii directe în fața maselor de aer reci și umede din nord-vest dar și al amplasării pe forme de relief depresionare. Pentru celelalte puncte de observație, valorile indicelui termo-higrometric se situează la nivelul pragului de 0 °C, fapt cauzat de influența periodică a fenomenelor meteo-climatice din zona Mării Negre. În luna iulie, valorile indicelui THI arată o direcție de creștere de la nord spre sud, cu valoarea maximă înregistrată la stația Cahul (+21,4°C). Variația valorilor medii pentru cea mai caldă lună a anului este de 0,9 °C (Figura 3).

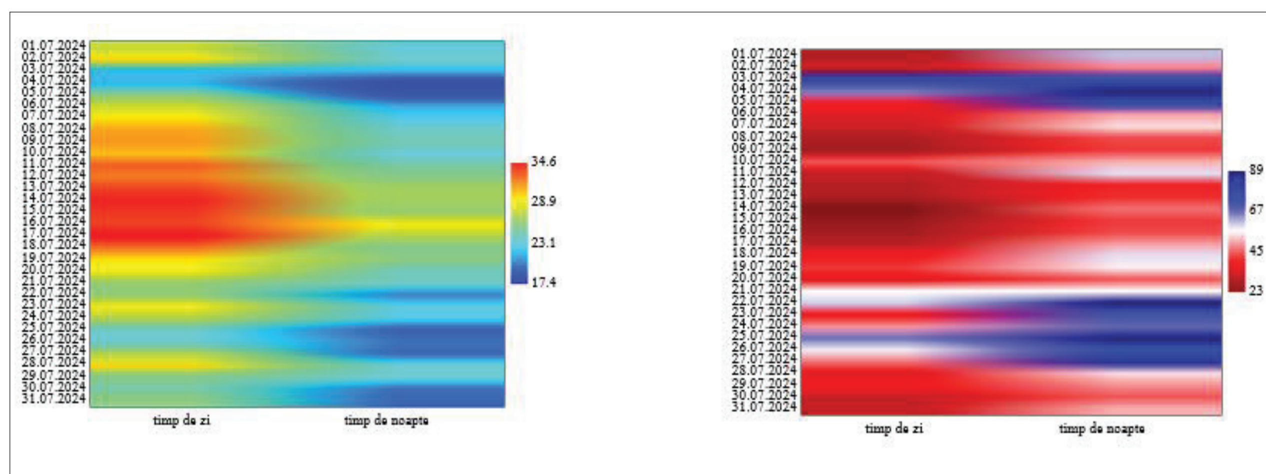


Figura 4. Variația spectrală a temperaturilor medii diurne (°C) și a umidității relative a aerului (%) la stația meteorologică Cahul pentru luna iulie 2024.
Sursa: Elaborat de autori pe baza datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

Conform Serviciului Hidrometeorogic de Stat, luna iulie a anului 2024 s-a manifestat printr-o vreme caniculară cu temperaturi peste cele normale pe întreg teritoriul Republicii Moldova, iar oscilațiile de temperatură și umiditate înregistrate la stația meteorologică Cahul ne demonstrează că disconfortul termic a fost deosebit de accentuat.

La stația meteo Cahul temperatura medie pentru luna iulie a fost de 25,8 °C. Cele mai mari temperaturi medii diurne s-au înregistrat la mijlocul lunii iulie – 14 iulie (30,3 °C), 16 iulie (31 °C) și 17 iulie (30,8 °C). Cea mai mică temperatură medie diurnă a fost înregistrată pe 4 iulie (19,5 °C). Numărul de zile cu temperaturi ale aerului ≥ 30 °C, la stația Cahul

Tabelul 3

Variabilitatea diurnă și orară a indicelui THI la stația meteorologică Cahul din luna iulie 2024

Data	Ora								Media diurnă
	00:00	03:00	06:00	9:00	12:00	15:00	18:00	21:00	
01.07.2024	20,6	18,1	18,5	21,9	23,5	24,4	24,8	22,8	21,8
02.07.2024	21,6	20,8	19,3	23,3	27,9	29,7	27,5	23,1	24,2
03.07.2024	21,4	20,4	18,4	18,1	18,8	20,7	17,5	16,2	18,9
04.07.2024	17,0	16,1	14,7	15,2	20,2	21,6	22,0	20,1	18,3
05.07.2024	18,3	15,3	14,5	18,9	21,7	23,0	23,3	21,6	19,6
06.07.2024	19,0	17,5	18,6	20,3	22,8	23,9	24,4	22,3	21,1
07.07.2024	20,7	19,3	18,6	21,9	23,6	25,0	24,9	22,7	22,1
08.07.2024	20,8	19,8	17,9	21,4	24,4	25,4	25,8	23,9	22,4
09.07.2024	22,2	19,6	18,1	22,1	24,8	25,3	25,4	23,6	22,6
10.07.2024	21,0	19,2	19,6	23,4	26,5	27,0	24,0	23,0	23,0
11.07.2024	22,4	21,5	19,9	22,0	26,1	26,2	25,9	24,1	23,5
12.07.2024	22,3	21,1	20,6	22,3	26,4	26,1	24,8	23,4	23,4
13.07.2024	23,0	21,2	21,5	23,9	26,1	27,1	26,0	25,0	24,2
14.07.2024	23,1	21,8	22,3	24,5	25,7	26,4	26,2	24,1	24,3
15.07.2024	22,0	21,4	19,6	22,1	26,5	26,4	27,2	25,9	23,9
16.07.2024	24,7	24,3	22,3	24,0	27,9	27,6	26,0	25,9	25,3
17.07.2024	24,6	23,2	22,1	24,6	27,8	27,4	27,2	24,2	25,1
18.07.2024	22,4	21,8	20,1	24,1	26,4	26,6	27,0	25,4	24,2
19.07.2024	23,8	22,5	20,8	22,4	25,0	25,8	25,1	23,3	23,6
20.07.2024	21,1	20,3	19,0	20,4	23,8	24,9	25,2	23,4	22,3
21.07.2024	22,0	21,2	21,2	23,0	23,1	24,5	21,2	21,5	22,2
22.07.2024	19,4	18,6	19,0	20,4	23,1	24,2	24,2	22,2	21,4
23.07.2024	20,5	20,8	19,5	21,4	24,6	24,6	24,9	23,3	22,5
24.07.2024	21,2	20,5	20,5	21,5	23,5	24,6	23,4	21,6	22,1
25,07.2024	18,1	18,5	17,2	19,2	20,8	23,0	23,2	21,2	20,1
26.07.2024	20,7	18,9	17,8	18,4	21,8	22,7	21,6	19,4	20,2
27.07.2024	18,1	16,8	16,1	19,5	23,2	24,4	24,6	23,1	20,7
28.07.2024	21,2	19,9	18,1	21,5	24,4	25,5	25,7	24,2	22,6
29.07.2024	22,1	21,2	19,3	19,2	21,6	22,2	23,0	20,4	21,1
30.07.2024	18,9	17,0	16,1	18,8	20,7	21,8	21,9	20,5	19,5
31.07.2024	18,2	16,8	16,0	18,5	21,1	22,7	23,0	21,0	19,7
Media orară	**21,0**	**19,9**	**18,9**	**21,2**	**24,0**	**24,9**	**24,4**	**22,7**	**22,1**
Legendă	**Confort**		**Cald**					**Foarte cald**	

Sursa: Calculele efectuate de autor în baza datelor [12].

a constituit 22 de zile, iar cu temperaturi ≥ 35 °C a constituit 9 zile.

Conform valorilor medii orare, mersul zilnic al temperaturii aerului prezintă o oscilație simplă, cu o singură maximă și o singură minimă. În medie, maxima termică la stația meteorologică Cahul s-a înregistrat între orele 15:00 și 18:00 iar minima înainte de răsăritul soarelui, între orele 03:00 și 06:00. Valoarea medie a temperaturilor înregistrate la ora 15:00 pentru luna iulie a anului 2024 a fost de 31,3 °C, iar pentru ora 06:00 de 20,2 °C (Figura 4).

Valoarea medie lunară a umidității relative a aerului la stația meteorologică Cahul a constituit 49%. Cele mai ridicate valori ale umidității relative au fost înregistrate în zilele cu temperaturi apropiate de media normală pentru luna iulie (19,5....22 °C) – 3 iulie (73,8%), 4 iulie (76,1%) și 22 iulie (74%) (Figura 4).

Pe măsura creșterii temperaturii medii diurne peste 28 °C, umiditatea relativă a aerului în intervalul 12-15 iulie a oscilat între (34,4 – 35,6%). Ca și în cazul temperaturii, umiditatea relativă a aerului are o variație diurnă, prezentând un maxim noaptea și un minim ziua. Valoarea medie a umidității relative în luna iulie, pe timp de zi, a constituit 40%, iar pe timp de noapte 58%. În luna respectivă, au fost 8 zile cu umiditate ≤ 30% , dintre care 5 zile erau consecutive, de la 12 la 16 iulie. Conform valorilor medii orare, umiditatea relativă atinge nivelul cel mai ridicat la ora 06:00 dimineața, media fiind de 68,5%, iar nivelul cel mai scăzut este atins la ora 15:00 după amiază, cu media de 30,8% [12].

Astfel, stația meteorologică Cahul reprezintă un caz de referință și pentru studiul variabilității diurne și orare a indicelui termo-higrometric, în special pentru luna iulie (Tabelul 3). Conform valorilor indicelui THI, luna iulie se încadrează în bioclimatul de tip cald. Valoarea medie diurnă a constituit 22,1 °C. Bioclimatul de tip cald s-a instalat preponderent în intervalul zilelor de 6-24 iulie, cu un nivel mai ridicat de manifestare între orele 9:00 dimineața și 24:00 noaptea. Cele mai mari valori diurne au fost calculate pentru zilele de 13 iulie (24,2 °C), 14 iulie (24,3 °C) și 15 iulie (23,9 °C). Valorile indicelui THI calculate pentru zilele de 25 iulie (20,1 °C), 26 iulie (20,2 °C) și 27 iulie (20,7 °C) s-au apropiat de pragul de confort bioclimatic. Bioclimatul de tip confort, la stația Cahul, a fost stabilit pentru intervalul orar cuprins între orele 24:00 noaptea și 06:00 dimineața din prima și cea de-a treia decadă a lunii iulie. Pentru acest interval de timp, valoarea medie a temperaturii aerului a constituit 18 °C, iar umiditatea relativă 73,0% (Tabelul 3).

Bioclimatul de tip foarte cald s-a instalat odată cu creșterea temperaturii din timpul zilei peste 30 °C și scăderea umidității relative sub pragul de 30%, ce corespunde intervalului cuprins între orele 12:00 și 18:00 ziua. Această stare de disconfort prin încălzire s-a înregistrat în perioada 8-20 iulie. Pe măsura creșterii temperaturilor extreme din timpul zilei, valori ridicate ale indicelui termo-higrometric s-au înregistrat și în orele de seară (21:00).

CONCLUZII

Pentru calcularea indicelui termo-higrometric (THI), au fost utilizați doi parametri meteorologici (temperatura și umiditatea relativă a aerului) cu o variabilitate ridicată în timp și spațiu, și impact direct asupra stării de confort a organismului uman. Conform pragurilor de analiză a indicelui THI s-a constatat că pe parcursul anului, Regiunea de Sud se încadrează în următoarele tipuri de bioclimate: de tip frig – 7 luni pe an (ianuarie, februarie, martie, aprilie, octombrie, noiembrie și decembrie); de tip confort – 3 luni (mai, iunie și septembrie) și de tip cald – 2 luni pe an (iulie și august).

Pe baza datelor calculate ale indicelui THI pentru stația Cahul, luna iulie se atribuie la bioclimatul de tip cald, dar cu o variabilitate pronunțată a indicilor de confort termic atât pe perioade diurne, cât și pe intervale orare. Din totalul de 31 de zile ale lunii iulie, 2 zile au fost atribuite la bioclimatul foarte cald, 24 de zile la bioclimatul cald și doar 5 zile la bioclimatul de confort. Pe intervale orare s-a determinat că doar între orele 3:00 și 6:00 dimineața se instalează o stare de confort termic cu valori medii ale indicilor THI (18,9.....19,9 °C). Indicele termo-higrometric poate avea implicații practice în organizarea activităților turistice în Regiunea de Sud și de tratament balneo-sanatorial, în special din municipiul Cahul.

BIBLIOGRAFIE

1. Sirota, E.N., Bioklimaticheskie usloviya okrestnostey Karadaga v 2016 godu. Trudy Karadagskoy Nauchnoy Stantsii, im. T.I. Vyazemskogo – prirodnogo zapovednika, RAN, 2018, no. 1(5), 58-67.

2. Andreev, S., Bioklimaticheskie pokazateli (indeksy). Izvestiya Vuzov (Estestvennye nauki), Severo-kavkazskiy region, 2007, no. 4, 109-110.

3. Blażejczyk, K. Assessment of regional bioclimatic contrasts in Poland. In: Miscellanea Geographica, Vol. 15/2011, 79-91.

4. Grigore, E., Constantin (Oprea), D., et all. The termo-hygrometric index on the territory of the southern Dobrogea Plateau – a component of the balneoclimateric treatment. In: Present Environment and Sustainable Development, Vol. 14, no. 1, 2020, 89-98.

5. Kamruzzaman, M., Islam, H.M.T., Ahmed, S. et al. Evaluating the Effects of Climate Change on Thermal Bi-

oclimatic Indices in a Tropical Region Using Climate Projections from the Bias-Corrected CMIP6 Model. In: Earth Syst Environ 7, 2023, 699-722.

6. Noce, S., Caporaso, L. Santini M. A new global dataset of bioclimatic indicators. In: Scientific Data 7, 398, 2020, 1-12.

7. Passarella, G., Barca, E, Bruno, D, et all. Accurate classification of bioclimatic data: spatial analysis. In: EnvIMEKO 17-7th IMEKO TC19 Symposium on Environmental Instrumentation and Measurements Aguascalientes, Mexico, August 3-4, 2017, 77-82.

8. Semenova, A.A., Konstantinov, P.I., Varentsov, M.I., Samsonov, T.E. Modeling the dynamics of comfort thermal conditions in Arctic cities under regional climate change. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 386, 2019, 1-9.

9. Puţuntică, A. Calcule ale indicelui bioclimatic termo-higrometric pe teritoriul municipiului Chişinău. În: Acta et Coomentationes, Exact and Natural Sciences, nr. 1 (7), 2019, 134-138.

10. Past climate explorer, [online] https://era5.lobelia.earth/ (consultat: 22.08.2024).

11. Meteum, [online] https://meteum.ai/cahul/month/july?lang=ro&via=cnav (consultat: 20.08.2024).

12. Reliable Prognosis, [online] https://rp5.ru/Weather_archive_in_Cahul (consultat: 28.08.2024).

13. Bistricean, P. Potențialul balneoclimatic al stațiunilor turistice din Moldova, Editura Universității „Ștefan cel Mare”, 2020. 285 p.

14. Serviciul Hidrometeorologic de Stat, [online] https://www.meteo.md/index.php/clima/terminologie-si-unitati-de-masura/glosar-de-termeni/t (consultat: 30.08.2024).

15. Kyle, W.J. The human bioclimate of Hong Kong, Brazdil R., Kolář M. (eds.) Proceedings of the Contemporary Climatology Conference Brno. TISK LITERA. Brno: 345-350.

16. Vlăduț, A. Thermal Comfort within Oltenia Plain. In: Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii şi comunicări. Științele Naturii. Tom.32, no. 1, 2016, 115-121.

NOTĂ. Studiul a fost elaborat în cadrul Programului instituțional 010801 *Sporirea securității ecologice și rezilienței geo-ecosistemelor la modificările actuale de mediu.*



Vasile Grama. *Pheonix II*, 2022, imprimeu, 90 × 90 cm.

ZONELE ȘI PERDELELE FORESTIERE DE PROTECȚIE A APELOR DIN LIMITELE REGIUNII DE DEZVOLTARE NORD A REPUBLICII MOLDOVA

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.06
CZU: [556.18+574(478-17)

Doctor în științe geonomice **Ana JELEAPOV**
E-mail: anajeleapov@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2210-7621
Institutul de Ecologie și Geografie, USM

WATER PROTECTION ZONES AND RIPARIAN BUFFERS WITHIN THE NORTHERN DEVELOPMENT REGION OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. The present research is dedicated to the delimitation of water protection zones and riparian buffers for the protection of the river banks and reservoirs built on their course within the boundaries of the Northern Development Region of the Republic of Moldova. The assessment of the spatial distribution of these areas was carried out on the basis of national legislation using geoinformational techniques. The total area of the protection zones was calculated at 2767 km^2. Referring to the river type, about 14.7% of the delimited area is estimated for large rivers, 16.2% for medium rivers, 12.6% for small rivers, 52.6% for very small rivers and 3.9% for streams. The area of riparian buffers reaches 306 km^2, which represents about 11% of the area of the water protection zones. The land cover within the boundaries of the Prut River's riparian buffers is characterized by the highest share of forests, 78%. In the case of the Nistru River, these areas are divided between 28% arable land, 20% forest, 17% grassland

Keywords: riparian buffers, water protection zones.

Rezumat. Prezenta cercetare este dedicată delimitării zonelor de protecție a apelor și a perdelelor forestiere de protecție a malurilor râurilor și acumulărilor de apă construite pe cursul acestora din limitele Regiunii de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova. Evaluarea distribuției spațiale a ariilor menționate a fost efectuată în baza legislației naționale, utilizând tehnicile geoinformaționale. Suprafața totală calculată a zonelor de protecție constituie 2.767 km^2. Raportând la tipul de râu, circa 14,7% din suprafața delimitată sunt estimate pentru râurile mari, 16,2% pentru râurile medii, 12,6% pentru râuri mici, 52,6% pentru râuri foarte mici și 3,9% pentru pâraie. Suprafețele perdelelor forestiere ating valoarea de 306 km^2, ceea ce reprezintă circa 11% din aria zonelor de protecție a apelor. Acoperirea terenului din limitele perdelelor forestiere ale râului Prut se caracterizează prin cea mai mare pondere a pădurilor, de 78%. În cazul fluviului Nistru, ariile respective sunt împărțite între 28% teren arabil, 20% păduri, 17% vegetație ierboasă.

Cuvinte-cheie: perdele forestiere, zonele de protecție a apelor.

INTRODUCERE

Pe parcursul mileniilor, evoluția și dezvoltarea umană determină un impact semnificativ asupra mediului și, în special, asupra râurilor și resurselor de apă. Poluarea apei, schimbările morfologice ale cursului râurilor, captarea și utilizarea resurselor de apă sunt doar câteva dintre consecințele impactului antropic asupra apelor. În Uniunea Europeană (UE), în ultimele decenii au fost și continuă să fie aplicate măsuri importante pentru restabilirea și protejarea sistemelor fluviale și a resurselor de apă împotriva activității umane și a impactului schimbărilor climatice. Principalul act legislativ care stabilește cadrul pentru protecția apelor de suprafață și subterane în UE este Directiva-cadru privind apa [1]. Implementarea programului de măsuri din cadrul planurilor de management al bazinelor hidrografice, elaborate în baza acestei directive, s-a soldat cu rezultate importante în protecția, renaturarea și îmbunătățirea stării calitative și cantitative a corpurilor de apă din bazinele hidrografice ale râurilor Europei. De asemenea, progrese au fost obținute prin aplicarea măsurilor promulgate prin alte directive orientate către protecția mediului din UE [2; 3].

Una dintre cele mai importante măsuri de protecție a râurilor și de reducere a impactului antropic asupra acestora ține de stabilirea zonelor și fâșiilor de protecție a apelor și plantarea perdelelor forestiere de-a lungul malurilor. Prin definiție, conform Legii apelor nr. 272 din 23.12.2011 [4], acestea sunt:

▪ *zonă de protecție a apelor* – teritoriu adiacent albiei/cuvetei (limitele corpurilor de apă), cu dimensiuni stabilite și un regim special de activitate economică, destinat pentru prevenirea sau reducerea poluării, înnămolirii corpurilor de apă și epuizării apelor acestora;

▪ *fâșie riverană de protecție a apelor* – teren, cu dimensiuni stabilite, din componența zonei de protecție a apelor, destinat pentru protecția resurselor de apă prin crearea perdelelor forestiere sau prin înierbare;

▪ *perdea forestieră de protecție a malului* – perdea forestieră situată de-a lungul malului corpului de apă, menită să-l protejeze împotriva eroziunii și alunecărilor de teren.

Zonele și fâșiile de protecție, precum și perdelele forestiere sunt situate în imediata apropiere a malurilor corpurilor de apă și pentru ele se instalează un regim special de activitate economică. Reușita efectului fâșiilor și perdelelor forestiere depinde, în mare măsură, de caracteristici cum sunt lățimea, panta terenurilor adiacente, tipul și textura solului, tipul și densitatea vegetației [5]. N. Dal Ferro și colab. [6] au estimat că perdelele forestiere de 6 m lățime au determinat reducerea în cadrul corpurilor de apă a erbicidelor cu 45-98%, a fosforului total cu 31%, a aluviunilor în suspensie cu 64%. Aceeași echipă de cercetători a subliniat că perdelele forestiere cu lățimea de 3 m sunt foarte puțin eficiente pentru a micșora concentrației de poluanți în apă, fiind posibilă chiar și creșterea acesteia. R.S. Palone și A.H. Todd [7] au recomandat ca lățimea perdelelor forestiere de protecție a râurilor să fie de: 15 m – pentru stabilizarea malurilor; 20 m – pentru micșorarea temperaturii apei; 40 m – pentru îndepărtarea nutrienților; 45 m – pentru controlul sedimentelor; 60 m – pentru controlul inundațiilor; 90 m – pentru asigurarea habitatului faunei sălbatice. În zonele de câmpie cu agricultură intensivă, o importanță majoră o au perdelele forestiere de 10-100 m [5]. Perdelele forestiere complet mature, cu arbori cu capacități ridicate de umbrire, cu coridoare pentru migrarea biodiversității se formează pe parcursul a cel puțin 10-15 ani. În același timp, plantările de arbori și arbuști încep să-și manifeste primele efecte pozitive în primii ani, în special, prin reducerea eroziunii și filtrarea poluanților [5].

Fâșiile de protecție a apelor sunt, de obicei, formate din vegetație forestieră și ierboasă. Însă aceste două tipuri de vegetație au impact diferit asupra managementului protecției apelor. Potrivit cercetărilor bibliografice ale L.J. Cole și colab., perdelele forestiere sunt mai eficiente în reducerea poluării apelor cu produse de azot, dar mai puțin eficiente în micșorarea volumelor fosfaților [8]. În același timp, vegetația forestieră contribuie la gestionarea scurgerii, a inundațiilor, încetinind fluxul de apă prin creșterea infiltrației, reducerea vitezei apei și asigurarea acumulării temporare a acesteia [9; 10]. De asemenea, în comparație cu vegetația ierboasă, cea forestieră asigură conservarea habitatelor și a speciilor native, favorizând protecția biodiversității [11]. Pe de altă parte, vegetația ierboasă este mai eficientă în micșorarea vitezei viiturilor, având o capacitate mai mare de a intercepta sedimentele, nutrienții și alți poluanți [12-15]. Retenția diferențială a poluanților de către fâșiile de protecție a apelor formate din vegetație forestieră și ierboasă indică faptul că alternarea fâșiilor cu vegetație forestieră și ierboasă este cea mai bună metodă pentru atenuarea poluării difuze [8; 13; 16].

În Republica Moldova, stabilirea zonelor și fâșiilor de protecție a apelor ca măsură de protecție a corpurilor de apă este inclusă în cadrul celor două planuri naționale de management al districtelor bazinelor hidrografice [17; 18]. Măsura 1.2.8 din planul de management al districtului hidrografic Nistru (elaborat pentru anii 2017–2022), precum și măsura 1.2.2 din planul de management al districtului bazinului Dunăre – Prut și Marea Neagră (elaborat pentru anii 2018–2023) se referă la delimitarea și dezvoltarea formatului digital al zonelor menționate. În cadrul planului de management al districtului hidrografic Nistru măsura respectivă a fost planificată spre implementare în 2022, dar nu a fost realizată, iar în cadrul planului de management al districtului bazinului Dunăre – Prut și Marea Neagră, măsura este planificată spre realizare către 2025.

În contextul unei necesități clare de elaborare a formatului digital al zonelor și fâșiilor de protecție a apelor, precum și a perdelelor forestiere, prezentul studiu are drept scop delimitarea sectoarelor de mediu menționate, folosind tehnologiile geoinformaționale, precum și evaluarea calității acestor sectoare prin stabilirea categoriilor acoperirii terenurilor din limitele lor. În acest sens, obiectivele principale sunt: i) cartografierea și calcularea suprafețelor zonelor și fâșiilor de protecție a apelor, precum și a perdelelor forestiere; ii) estimarea categoriilor de acoperire a terenului în limitele sectoarelor de mediu menționate.

MATERIALE ȘI METODE

În calitate de zone de studiu, au fost alese râurile situate în limitele Regiunii de Dezvoltare Nord (RDN) a Republicii Moldova. Principalele râuri care trec prin NDR sunt Nistru și Prut, care formează granițele de est și vest ale regiunii. În limitele zonei de studiu, lungimea râului Nistru este de 194 km, aria bazinului hidrografic – 6.087 km^2, iar a râului Prut – 232 km, suprafața bazinului fiind de 3.964 km^2. Prin-

Tabelul 1

Lățimea zonelor, fâșiilor și perdelelor forestiere de protecție a apelor

Tipul râului	Lungimea râului, km	Lățimea		
		zonelor de protecție, m	fâșiilor riverane, m	perdelelor forestiere de protecție a malurilor
Pâraie	2,5-10	15	5	15 – maluri convexe și rectilinii 20 – maluri concave
Râuri foarte mici	10-50	500	20	15 – maluri convexe și rectilinii 20 – maluri concave
Râuri mici	50-100	500	20	20 – maluri convexe și rectilinii 30 – maluri concave
Râuri mijlocii	100-200	500	50	30 – maluri convexe și rectilinii 50 – maluri concave
Râuri mari	Prut, Nistru	1000	100	40 – maluri convexe și rectilinii 70 – maluri concave

Sursa: Legea apelor nr. 272 din 23.12.2011 [4].

cipalul afluent al râului Nistru este Răut, lungimea acestuia fiind de 161 km, iar suprafața bazinului – 5.009 km² (în limitele RDN). Cei mai importanți afluenți ai râului Răut sunt Cubolta, Căinari, Soloneț, Camenca, Răuțel. Principalii afluenți ai râului Prut sunt Camenca, Ciuhur, Racovăț, Șovățul Mic, Vilia. Direcția de curgere a râurilor mari, precum și a râurilor din bazinul Nistrului este de la nord-vest la sud-est, râurile din bazinul Prutului curg de la nord-est la sud-vest. În total, lungimea rețelei hidrografice este de circa 5.800 km, dintre care 1.167 km sau circa 20% formează râuri cu lungimi de peste 50 km. Numărul lacurilor de acumulare situate pe cursul râurilor se ridică la circa 1450, dintre care aprox. 500 sunt situate pe râuri cu lungimi între 10 și 50 km și circa 850 pe râuri sub 10 km. Majoritatea lacurilor de acumulare sunt sub 1 ha.

Conform Legii apelor nr. 272 din 23.12.2011 [4], lățimea perdelelor, fâșiilor și zonelor de protecție a apelor depinde de lungimea râului și tipul malului, după cum urmează în tabelul 1. Evaluarea distribuției spațiale a zonelor, fâșiilor și perdelelor de protecție a apelor a fost efectuată pentru două tipuri de corpuri de apă: râuri și acumulări de apă situate pe cursul râului. Rețeaua hidrografică a fost extrasă din cadrul Fondului național de date geospațiale, geoportal.md [19]. Delimitarea propriu-zisă a fost efectuată utilizând Quantum GIS [20]. Principala funcție din softul menționat, utilizată pentru stabilirea extinderii spațiale a zonelor, fâșiilor și perdelelor de protecție a apelor, este Buffer. Straturile vectoriale obținute au fost minuțios analizate și corectate pentru a exclude suprapunerile și dublările suprafețelor. Acoperirea terenurilor a fost digitizată în baza imaginilor satelitare prezente în cadrul Google Earth 7.3.6 [21]. Acoperirea terenurilor a fost clasificată în următoarele categorii: așezări urbane, așezări rurale, vegetație ierboasă, arbuști, pădure, teren arabil, vii, livezi și zone umede.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Delimitarea zonelor, fâșiilor și perdelelor de protecție a apelor

În Republica Moldova, Legea apelor nr. 272 din 23.12.2011 [4] stabilește clar limitele perdelelor, fâșiilor și zonelor riverane de protecție a apelor. În țările învecinate, aceste sectoare de mediu, de asemenea, sunt reglementate. În România, Legea apei nr. 107 din 25.09.1996 [22], art. 40, prevede că în scopul asigurării protecției albiilor, malurilor, construcțiilor hidrotehnice și îmbunătățirii regimului de curgere al apelor, se instituie zone de protecție pentru albia minoră a cursurilor de apă, lacurilor naturale sau a bălților, lacurilor de acumulare, construcții hidrotehnice și hidrometrice. În cadrul anexei 2 a legii sunt stabilite limitele zonelor de protecție a apelor. Astfel, spre exemplu, pentru râuri cu lățimi de 51-500 m zona de protecție este de 30 m., iar pentru lacuri de acumulare de peste 50 mil. m³, de doar 15 m. În lege nu sunt indicate limitele fâșiilor și perdelelor de protecție a apelor. În Ucraina, în cadrul Codului Apelor [23], art. 87 și 88 reglementează zonele și fâșiile de protecție a apei. Spre exemplu, limita fâșiilor de protecție a apei pentru râurile mari și lacurile naturale și antropice mari este de 100 m. În aceeași ordine de idei, conform [24], limita minimă a zonelor de protecție a apei în afara localităților se stabilește în funcție de mărimea râurilor și lacurilor și a pantei versanților adiacenți. Pentru râurile și lacurile foarte mari, aceasta este de 500 m. Astfel, ca urmare a anali-

zei legislației naționale și a statelor vecine, a fost stabilit că cerințele pentru zonele și fâșiile de protecție a apelor sunt cele mai stricte în Republica Moldova. Doar în legislația națională se reglementează și limitele perdelelor forestiere.

Delimitarea zonelor de protecție a apelor a fost efectuată în baza datelor din Tabelul 1. Ca urmare, a fost stabilit că suprafața totală a acestor zone este de circa 2.767 km^2, dintre care 41,4% revin bazinului Prut și 58,6% – bazinului Nistru. Raportat la tipul de râu, circa 14,7% din suprafață sunt estimate pentru râurile mari, 16,2% pentru râurile medii, 12,6% pentru cele mici, 52,6% pentru cele foarte mici și 3,9% pentru pâraie. Rezultatele delimitării zonelor și fâșiilor de protecție a apelor, precum și a perdelelor forestiere sunt prezentate în Figura 1 și Tabelul 2.

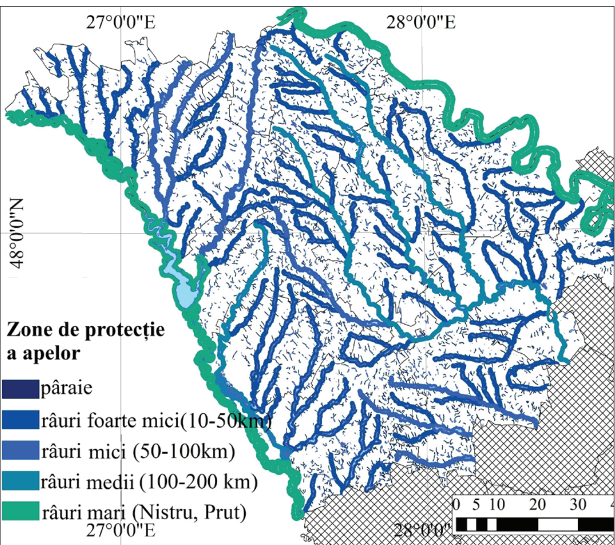


Figura 1. Distribuția zonelor de protecție a apelor.
Sursa: Elaborată de autor.

Tabelul 2

Suprafața zonelor, fâșiilor de protecție a apei și perdelelor forestiere din limitele RDN

Bazinul hidrografic	Dimensiunea zonei de protecție a apei, km^2						Dimensiunea fâșiilor riverane de protecție/perdelelor forestiere, km^2					
	Pâraie	Râuri foarte mici	Râuri mici	Râuri medii	Râuri mari	Total	Pâraie	Râuri foarte mici	Râuri mici	Râuri medii	Râuri mari	Total
Bazinul hidrografic Nistru												
Căinari	9,01	100	0	91,6	0	200,9	12,2	4,25	0	10,0	0	26,6
Cubolta	9,24	153,4	0	105	0	267,4	11,2	6,69	0	11,2	0	29,0
Răuțel	2,54	40,3	0	0	0	42,8	3,4	1,72	0	0	0	5,15
Soloneț	2,2	66,6	0	0	0	68,8	3,23	3,05	0	0	0	6,28
Camenca	3,03	43,9	0	0	0	47,0	1,95	2,04	0	0	0	4,0
Ciulucul Mic	13,0	73,5	102	0,0	0,0	188	12,2	4,92	2,93	0	0	20,0
Răut	59,6	724	154	347	0,0	1285	66,5	33,4	6,14	37,5	0	144
Nistru	70,3	861	154	347	187,3	1621	77,2	39,9	6,14	37,5	20,1	181
Bazinul hidrografic Prut												
Vilia	1,3	45,05	0	0	0	46,35	1,6	2,26	0	0	0	3,9
Ciuhur	8,06	58,9	76,8	0	0	143,8	11,03	2,75	4,94	0	0	18,7
Racovăț	5,57	80,7	118	0	0	203,7	5,74	3,75	7,48	0	0	17,0
Căldărușa	3,82	84,9	0	0	0	88,6	2,89	3,93	0	0	0	6,78
Șovățul Mare	1,49	42,3	0	0	0	43,8	2,4	1,88	0	0	0	4,3
Șovățul Mic	2,69	62,6	0	0	0	65,3	2,6	2,93	0	0	0	5,56
Camenca	12,4	221	0	100	0	334	12,5	10,2	0	13,8	0	36,5
Prut	38,8	594	194	100	219	1147	42,4	28,0	12,4	13,8	28,4	125
Total	**109**	**1455**	**349**	**447**	**407**	**2766**	**119,6**	**67,9**	**18,6**	**51,4**	**48,5**	**306**

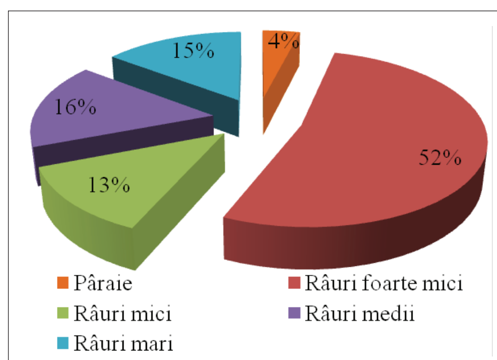


Figura 2. Repartiția suprafețelor zonelor de protecție a apelor conform tipului de râu.

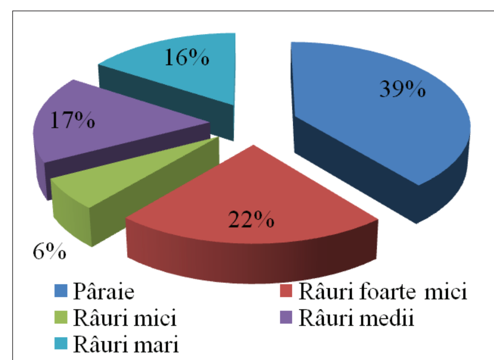


Figura 3. Repartiția suprafețelor fâșiilor riverane de protecție/perdelelor forestiere conform tipului de râu.

În bazinul râului Nistru sunt delimitate 1.621 km^2 de zone de protecție. Din această suprafață, 11,5% au fost calculate pentru râul Nistru, 21,4% pentru râurile medii, 9,53% pentru râurile mici, 53,1% pentru râurile foarte mici și circa 4% pentru pâraie. Datele obținute pentru bazinul Răut arată o suprafață de circa 1.285 km^2 sau 79,3% din suprafața totală delimitată din cadrul bazinului Nistru. Conform tipului de râu, zonele de protecție a apelor sunt împărțite, în principal, între râuri medii – 27%, râuri mici – 12%, râuri foarte mici – 56%. În bazinele celor mai mari afluenți ai râurilor Răut, Căinari și Cubolta, suprafețele zonelor de protecție sunt de circa 200 km^2 și 267 km^2, formate din circa 50% și 57% arii atribuite râurilor foarte mici și 46% și 39% – râurilor medii. În bazinele Răuțel, Soloneț, Camenca, circa 94-97% dintre suprafețe revin râurilor foarte mici. În aceste bazine, ariile totale sunt de circa 43-69 km^2. În porțiunea bazinului Ciulucul Mic, din RDN, au fost delimitați 188 km^2 de zonele de protecție, dintre care circa 39% revin râurilor foarte mici, 54% râurilor mici.

În cadrul bazinul râului Prut sunt delimitate 1.147 km^2 de zone de protecție a apelor. Suprafețele zonelor de protecție a râului Prut și a lacului de acumulare Costești-Stânca ocupă 12%, ale râurilor medii – 21%, ale râurilor mici – 10%, ale râurilor foarte mici – 53%, ale pâraielor – 4%. În cadrul bazinelor râurilor Ciuhur și Racovăț au fost delimitate circa 144 km^2 și 204 km^2, dintre care circa 55% sunt specifice râurilor mici și 40% – râurilor foarte mici. Circa 97% dintre suprafețele zonelor de protecție a apelor, stabilite pentru bazinul râului Vilia, și a afluenților râului Camenca – Căldărușa, Șovățul Mare și Șovățul Mic, sunt evaluate pentru râurile foarte mici.

Luând în considerare faptul că limitele fâșiilor și perdelelor forestiere de protecție diferă nesemnificativ (Tabelul 1), delimitarea a fost efectuată prin combinarea dimensiunilor, după cum urmează: pâraie și râuri foarte mici – 20 m.; râuri mici – 30 m.; râuri medii – 50 m.; râuri mari (Nistru și Prut) – 100 m. În acest fel, ca urmare a delimitării, suprafețele fâșiilor de protecție ating valoarea de 306 km^2, ceea ce reprezintă circa 11% din aria zonelor de protecție a apelor. Din aria totală, 59% sunt evaluate pentru bazinul Nistru și circa 41% pentru cel al Prutului. Raportată la tipul de râu, suprafața maximă revine pâraielor cu circa 120 km^2 sau 39%, urmată de râuri foarte mici – cu 22%, râurilor mici – 6%, râurile medii – 17% și râurile mari – 16%.

În limitele bazinului râului Nistru au fost delimitate 181 km^2 de fâșii/perdele forestiere de protecție. Ponderea suprafețelor pe tipuri de râuri nu diferă mult în comparație cu cea stabilită pentru întreaga suprafață a RDN. În bazinul râului Răut au fost delimitați 144 km^2 de fâșii de protecție sau circa 80% dintre suprafețele stabilite pentru bazinul Nistru. Pe tipuri de râuri, cele mai mari arii sunt delimitate pentru pâraie – 47%, urmate de râuri medii – 26% și râuri foarte mici – 23%. În limitele bazinelor celor doi mari afluenți ai râului Răut: Căinari și Cubolta, suprafețele fâșiilor de protecție sunt de circa 27-29 km^2. Raportate pe tipuri de râuri, circa 40% din arie se referă la pâraie, 38% la râuri medii și 16-23% la râuri foarte mici. În bazinele mai mici ale râului Răut: Răuțel, Soloneț, Camenca, suprafețele delimitate sunt de circa 4-6 km^2, fiind împărțite aproximativ egal între pâraie și râuri foarte mici. În cazul bazinului Ciulucul Mic, ponderea fâșiilor riverane atribuite pâraielor este și ea mare, fiind de 61%, restul zonelor fiind împărțite prin râuri mici – 15%, și râuri foarte mici – 24%.

În bazinul râului Prut au fost delimitați circa 125 km^2 de fâșii riverane de protecție. Dintre acestea, circa 34% din suprafață au fost estimate pentru pâraie, câte 23% pentru râuri mari și râuri foarte mici și câte 10% pentru râuri mici și medii. În ansamblu, în bazinul Vilia și afluenții Camencii, ponderea suprafeței fâșiilor de protecție se împarte cu aproximare în jumătate, între pâraie și râuri foarte mici. În bazinul râului Racovăț, aria este divizată aproximativ egal între pâraie, râuri foarte mici și mici, iar în cel al Camencii, între pâraie, râuri foarte mici și medii.

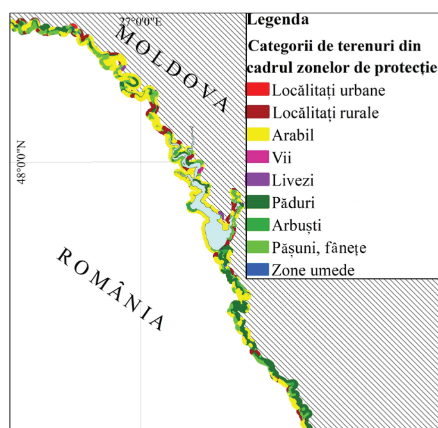


Figura 4. Acoperirea terenurilor în limitele zonelor de protecție a râului Prut.

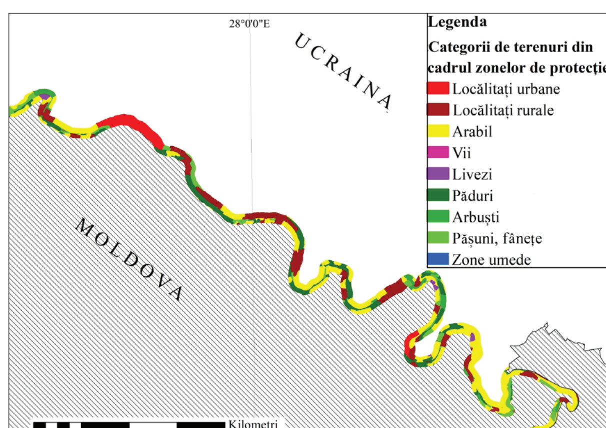


Figura 5. Acoperirea terenurilor în limitele zonelor de protecție a râului Nistru.

Evaluarea acoperirii terenului în limitele zonelor și fâșiilor de protecție a râurilor mari

Cartografierea acoperirii terenurilor a fost efectuată în limita zonelor și fâșiilor de protecție a râurilor mari: Nistru și Prut și a lacului de acumulare Costești-Stânca. Stabilirea categoriilor terenurilor a fost evaluată pentru primii 500 m de la ambele maluri, atât în limitele RDN ale Republicii Moldova, precum și a țărilor vecine: Ucraina în cazul fluviului Nistru și România în cazul râului Prut (Figurile 4, 5).

Categoriile de acoperire a terenurilor din zonele de protecție ale râului Nistru sunt de mare diversitate. În limitele Republicii Moldova, așezările urbane și rurale formează ¼ din teritoriul delimitat, la fel ca și pădurile – 22,51%, o pondere mai mare este atribuită terenurilor arabile – 35,7%, vegetația ierboasă acoperă doar 11%, iar arbuștii – 4% din total (Figura 6).

În comparație cu partea moldovenească, în Ucraina, situația categoriilor de acoperire a terenurilor din zonele de protecție a Nistrului este mai mult sau mai puțin asemănătoare, suprafața arabilă fiind cu 7,5% mai mare, iar cea forestieră cu 9% mai mică decât în limitele țării. Ponderea acoperirii terenurilor în limitele fâșiilor riverane nu diferă mult de cea a zonelor de protecție. Se observă o pondere mai mare a pășunilor și mai mică a terenurilor arabile (figura 6). Analiza categoriilor de terenuri în limitele zonelor de protecție a râului Prut din RDN arată că cea mai mare parte a teritoriului este acoperită de vegetație naturală, în special de păduri, peste 50%. Aproximativ 25% sunt ocupate de terenuri arabile. 10% din teritoriu este acoperit de vegetație ierboasă, care se află la limita dintre terenurile naturale și cele agrare. Așezările umane ocupă aproximativ 8% din total. În România,

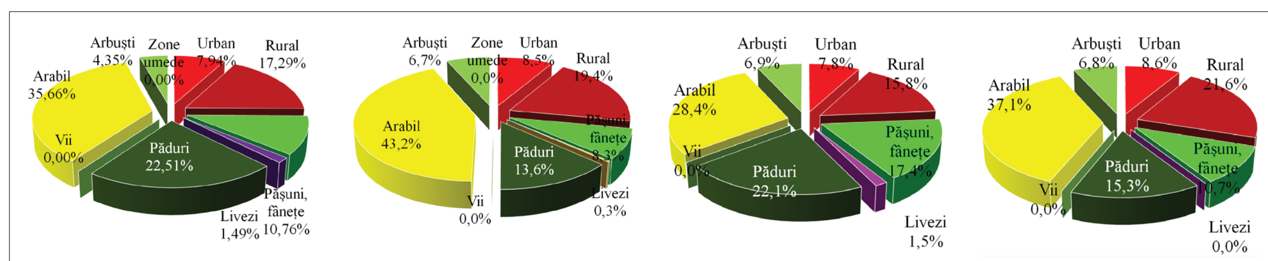


Figura 6. Acoperirea terenurilor fluviului Nistru (de la stânga la dreapta): zone de protecție a apelor – partea moldovenească, partea ucraineană; fâșii de protecție – partea moldovenească, partea ucraineană.

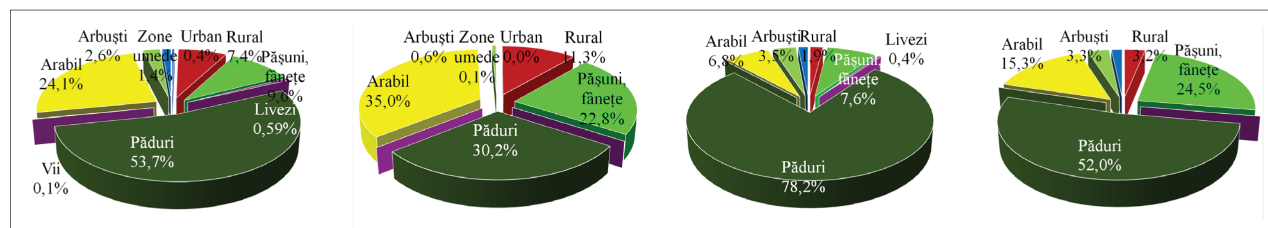


Figura 7. Acoperirea terenurilor râului Prut (de la stânga la dreapta), zone de protecție a apelor – partea moldovenească, partea română; fâșii de protecție – partea moldovenească, partea română.

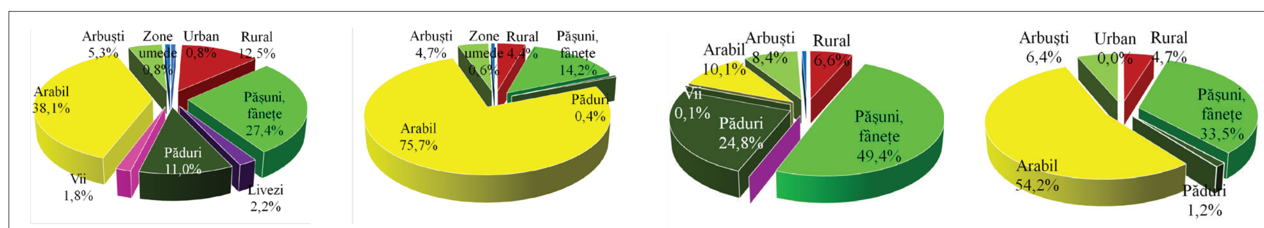


Figura 8. Acoperirea terenurilor lacului de acumulare Costești-Stânca (de la stânga la dreapta), zone de protecție a apelor – partea moldovenească, partea română; fâșii de protecție – partea moldovenească, partea română.

ponderea acoperirii terenurilor este împărțită între pădure – 30%, teren arabil – 35%, vegetație ierboasă – 23% și așezări rurale – 11% (Figura 7). Categoriile de acoperire a terenurilor în limitele fâșiilor riverane râului Prut în Republica Moldova sunt reprezentate, în principal, de pădure – 78%, suprafețe mici sunt ocupate de vegetație ierboasă – 7,6%, terenuri arabile – 7%, arbuști – 3,5% (figura 7). Pe malul situat în partea română, pădurea ocupă, de asemenea, un teritoriu mare, aproximativ 52%, alte categorii de acoperire a terenului sunt pășunile – 25%, terenurile arabile – 15%, arbuștii – 3%. În limitele zonelor de protecție ale lacului de acumulare Costești-Stânca, ponderea categoriilor de acoperire a terenurilor diferă în comparație cu râul Prut. Aici, pe malurile din Republica Moldova, terenurile arabile și pășunile ocupă cele mai mari teritorii, circa 38% și 27%, pădurile formează doar 11%, așezările umane – 13% (figura 8). Pe malurile din limitele României, terenurile arabile ocupă cea mai mare suprafață – 76%, celelalte categorii sunt vegetația ierboasă – 14%, arbuștii – 5%, așezările umane – 4% (Figura 8). În limitele fâșiilor riverane, ponderea vegetației naturale și seminaturale este mai mare. Astfel, pe malurile din RDN pădurile acoperă doar 25%, 50% din suprafață fiind pășuni. Terenurile arabile, arbuștii și așezările umane au o pondere sub 10% fiecare. În comparație cu malurile moldovenești, jumătate din malurile românești, în limitele fâșiilor riverane, sunt acoperite de teren arabil, 33,5% de pășuni și doar 1,2% de păduri.

CONCLUZII

Prezentul studiu reprezintă o primă încercare de a efectua o delimitare digitală a zonelor și fâșiilor de protecție a apelor și perdelelor forestiere de-a lungul malurilor râurilor și acumulărilor de apă din Republica Moldova. Rețeaua hidrografică și sistemul de acumulări de apă situate în cascadă pe cursurile riverane au fost preluate de pe platforma Fondului de date geospațiale. Digitizarea a fost efectuată în mod automat cu ajutorul softului QGIS, cu aplicarea corecțiilor ulterioare, în mod manual, a straturilor vectoriale obținute.

Din suprafața totală a zonelor de protecție în limitele zonei de studiu RDN al Republicii Moldova, cu suprafața de 2.767 km², 41,4% revin bazinului Prut și 58,6% – bazinului Nistru. Raportând la tipul de râu, circa 14,7% din suprafață sunt estimate pentru râurile mari, 16,2% pentru râurile medii, 12,6% pentru cele mici, 52,6% pentru cele foarte mici și 3,9% pentru pâraie. Suprafețele fâșiilor de protecție sau a perdelelor forestiere ating valoarea de 306 km², ceea ce reprezintă circa 11% din aria zonelor de protecție a apelor. În cadrul bazinului Nistru au fost evaluate circa 181 km², sau 59% din total, iar în cel al râului Prut – 125 km² sau circa 41%. Raportată la tipul de râu, suprafața maximă revine pâraielor cu circa 120 km² sau 39%, urmată de râuri foarte mici cu 22%, râuri mici – 6%, râuri medii – 17% și râuri mari – 16%.

Acoperirea terenurilor din limitele fâșiilor de protecție diferă de la un râu la altul. Pentru fluviul Nistru, circa 20% în Republica Moldova și 15% în Ucraina reprezintă pădurile, pe când vegetația ierboasă constituie circa 17%, iar vegetația de arbuști – 6% pe cele două maluri în statele vecine. În acest fel, vegetația naturală formează circa 45% în Republica Moldova și 39% în Ucraina în limitele fâșiilor de protecție a apelor. În cazul râului Prut, situația este mult mai bună. Pe malul stâng, pădurile formează 78%, vegetația ierboasă – 7,6% și arbuștii – 3,5%, în total 89% din suprafața fâșiilor de protecție a râului Prut. Pe partea dreaptă, ponderea acesteia este mai mică, de 80%, fiind formată din 50% păduri, 24,5% vegetație ierboasă, 3,3% arbuști. În limitele celor 100 m de la malurile lacului de acumulare Costești-Stânca, vegetația naturală constituie 83%, fiind preponderent formată din cea ierboasă – 49%, păduri – 25% și arbuști – 8,4%. în Republica Moldova. Pe teritoriul românesc, ponderea vegetației naturale este mult mai mică, de 41%, fiind reprezentată de cea ierboasă – 33,5%, pădurile constituind doar 1,2%. În acest fel, având în vedere că alternarea vegetației ierboase și a pădurilor reprezintă cea mai bună practică de reducere a sedimentelor și poluanților ce se scurg de pe terenuri agricole, și, în acest fel, de diminuare a impactului antropic asupra apelor, este important să se mărească suprafața acestor categorii de terenuri pe malurile corpurilor de apă.

BIBLIOGRAFIE

1. Directive 2000/60/EC of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities (EU Directive 2000/60/EC).

2. Interim Report on the Implementation of the Joint Program of Measures in the DRB, ICPDR, 2018, 35 p., [online] https://www.icpdr.org/main/publications/2018-interim-report-implementation-joint-programme-measures-danube-river-basin (consultat: 24.07.2023).

3. Implementation Reports of the Water Framework Directive and the Floods Directive, 2021, [online] https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/impl_reports.htm (consultat: 24.07.2023).

4. Parlamentul Republicii Moldova, Legea apelor nr. 272 din 23.12.2011, [online] https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141217&lang=ro# (consultat: 24.07.2023).

5. Establishment and restoration of riparian buffers, 2023, [online] https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/establishment-and-restoration-of-riparian-buffer-s (consultat: 24.07.2023).

6. Dal Ferro, N., Borin, M., Cardinali, A., Cavalli, R., Grigolato, S., Zanin, G. Buffer strips in the low-lying plain of Veneto region (Italy). In: Environmental benefits and efficient use of wood as energy resource. In: J. Environ. Qual. 2019, 48:280-288, doi: 10.2134/jeq2018.07.0261

7. Palone, R.S., Todd, A.H. 1997. Chesapeake Bay riparian handbook: a guide for establishing and maintaining riparian forest buffers. USDA Forest Service Northeastern Area State and Private Forestry NA-TP-02-97. Radnor, PA, [online] http://www.chesapeakebay.net/content/publications/cbp_13019.pdf (consultat: 14.01.2023).

8. Cole, L.J., Stockan, J., Helliwell R. Managing riparian buffer strips to optimise ecosystem services: A review. In: Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 296, 106891, 2020, 65 p., https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106891

9. Dixon, S., Sear, D.A., Sykes, T., Odoni, N., The effects of floodplain forest restoration and logjams on flood risk and flood hydrology, In EGU General Assembly Conference Abstracts (Vol. 17). 2015, doi: 10.1002/esp.3919

10. Tabacchi, E., Lambs, L., Guilloy, H., Planty-Tabacchi, A.M., Muller, E., Décamps, H., Impacts of riparian vegetation on hydrological processes. Hydrol. Process., 14(16-17), 2000, 2959-2976, doi: 10.1002/1099-1085200011/12)14

11. Paine, L.K., Ribic, C.A. Comparisonof riparian plant communities under four land management systems in southwestern Wiscosin. In: Agr. Ecosyst. Environ 92(491), 2002, 93-105.

12. Erktan, A., Cécillon, L., Roose, E., Lacoste, F.N., Rey, F., Morphological diversity of plant barriers does not increase sediment retention in eroded marly gullies under ecological restoration. In: Plant Soil, 370(1-2), 2013, 653-669.

13. Knight, K.W., Schultz, R.C., Mabry, C.M., Isenhart, T.M. Ability of remnant riparian forests, with and without grass filters, to buffer concentrated surface runoff. In: J. Am. Water Resour. Assoc., 46(2), 2010, 311-322, doi: 10.1111/j.1752-1688.2010.00422.x

14. Lin, C.H., Lerch, R.N., Goyne, K.W., Garrett, H.E., Reducing herbicides and veterinary antibiotics losses from agroecosystems using vegetative buffers. In: J. Environ. Qual., 40(3), 2011, 791-799.

15. Osborne, L., Kovacic, D. Riparian vegetated buffer strips in water-quality restoration and stream management. Freshwater Biol., 1993, 29, 243-258, doi: 10.1016/0006-3207(95)90078-0

16. Valkama, E., Usva, K., Saarinen, M., Uusi-Kämppä, J. A Meta-Analysis on Nitrogen Retention by Buffer Zones. In: J. Environ. Qual., 2019, 48: 270-279, https://doi.org/10.2134/jeq2018.03.0120

17. Hotărârea de Guvern al Republicii Moldova nr. 444 din 29.06.2022 cu privire la aprobarea Programului de gestionare a districtului bazinului hidrografic Dunărea-Prut și Marea Neagră, [online] https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=132734&lang=ro (consultat: 24.07.2023).

18. Hotărârea de Guvern al Republicii Moldova nr. 814 din 17.10.2017 cu privire la aprobarea Planul de gestionare a districtului bazinului hidrografic Nistru, [online] http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=371992 (consultat: 24.07.2023).

19. National geospatial data fund, geoportal.md, 2023 (NGDF) www.geoportal.md

20. Quantum GIS 3.30, 2023, [online] https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html (consultat: 24.07.2023).

21. Google Earth 7.3.6. (2020). North Development Region of the Republic of Moldova. 47°56'58.19" N, 27°54'12.27" E, Landsat / Copernicus, CNES / Airbus, [online] https://www.google.com/earth/versions/ (consultat: 24.07.2023).

22. Parlamentul României, Legea apelor nr. 107 din 25 septembrie 1996. În: Monitorul Oficial nr. 244 din 8 octombrie 1996.

23. Water Code of Ukraine. Decree of the Verkhovna Rada of Ukraine N 214/95-VR dated 06.06.95, Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine, 1995, N 24, Article 189, [online] https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#-Text (consultat: 24.07.2023).

24. Shevchiuk, S.A, Vishnevskii, V.I., Kozitskii, O.M., Voroshnov, S.M. Shevchenko, I.A. 2016. Metodica z viznachenia mej vodooohoronnih zon, pribrejnih zahisnih smug I smug vidvedennia z osoblivim rejimom vikoristania (z urahuvanniam proektu zmin do Vodnogo Kodeksu Ukraini), Institut Vodnih Problem I Meliora'ii, Kiiv, 46, [online] https://www.researchgate.net/publication/342562189_METODIKA_Z_VIZNACENNA_MEZ_VODOOHORONNIH_ZON_PRIBEREZNIH_ZAHISNIH_SMUG_I_SMUG_VIDVEDENNA_Z_OSOBLIVIM_REZIMOM_VIKORISTANNA_z_urahuvannam_proektu_zmin_do_Vodnogo_Kodeksu_Ukraini (consultat: 24.07.2023).

NOTĂ. Cercetarea a fost efectuată în cadrul Programului 20.80009.7007.11 *Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile*, Institutul de Ecologie și Geografie, USM.

ANALIZA MORBIDITĂȚII PRIN VARICELĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA, ANII 2002–2023

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.07
CZU: 616.914-036.2

Doctor habilitat în științe medicale, profesor cercetător **Victoria BUCOV**[1]
E-mail: v.e.bucova@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-1042-5947
Doctor în științe medicale **Laura ȚURCAN**[1]
E-mail: laura.turcan@ansp.gov.md
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-3654-7306
Veaceslav GUȚU[1]
E-mail: veaceslav.gutu@ansp.gov.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0927-3200
Nicolae FURTUNĂ[1]
E-mail: nicolae.furtuna@ansp.gov.md
ORCID: https://orcid.org/0009-0007-8694-1520
Doctor habilitat în științe medicale, conferențiar cercetător **Olga BURDUNIUC** [1,2]
E-mail: olga.burduniuc@ansp.gov.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6944-0800
Medic epidemiolog rezident ANSP **Marina CÎSSA**[1,2]
E-mail: marina.cissa@ansp.gov.md
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7776-4961
[1]Agenţia Naţională pentru Sănătate Publică
[2]Universitatea da Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu"

ANALYSIS OF CHICKENPOX MORBIDITY IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA, YEARS 2002-2023

Summary. The aim of the article is to analyze chickenpox morbidity in the Republic of Moldova during 2002-2023. Chickenpox morbidity in the period 2002–2019 was within the range of 169.5 (year 2006) -322.1 (year 2012) per 100 thousand population with a weak upward trend (change index equal to 1.1) and with a little evident cyclicity of 5-8 years. During COVID-19 pandemic, a significant and rapid reduction in chickenpox morbidity to 130.8 cases per 100 thousand people was observed linked to contact limitation and low addressability to health services. The age group most affected by chickenpox in most countries, with the exception of some Asian regions, is pre-school children aged 3-6 years, whose number in the age structure of the sick in the Republic of Moldova is increasing with the intensification of the epidemic process, being in the range of 45.2-49.1%. The calculated number of possible annual cases of herpes zoster in people aged 20+ is 3436-11,206 cases, being an additional source of infection, together with chickenpox patients. In order to reduce morbidity from chickenpox and herpes zoster it is necessary to implement the vaccination.
Keywords: varicella, herpes zoster, morbidity, age structure.

Rezumat. Scopul articolului este analiza morbidității prin varicelă în Republica Moldova pe parcursul anilor 2002–2023. Morbiditatea prin varicelă în anii 2002–2019 a fost în limitele 169,5 (anul 2006) - 322,1 (anul 2012) la 100 de mii de persoane, cu o slabă tendință de creștere (indicele de modificare egal cu 1,1) și cu o ciclicitate puțin evidentă de 5-8 ani. În timpul COVID-19 se constată o reducere semnificativă și rapidă a morbidității prin varicelă până la 130,8 cazuri la 100 de mii de persoane, legată de limitarea contactelor și adresabilitatea scăzută la serviciile medicale. Cel mai afectat de varicelă grup de vârstă în majoritatea țărilor, cu excepția unor regiuni din Asia, îl constituie preşcolarii cu vârsta de 3-6 ani, al căror număr în structura de vârstă a bolnavilor în Republica Moldova crește odată cu intensificarea procesului epidemic, fiind în limitele a 45,2-49,1%. Numărul calculat de cazuri de herpes zoster posibile anual la persoanele cu vârsta 20+ este de 3.436-11.206 cazuri, ei fiind o sursă suplimentară de infecție, alături de bolnavii de varicelă. În scopul reducerii morbidității prin varicelă și herpes zoster este necesară implementarea vaccinării.
Cuvinte-cheie: varicelă, herpes zoster, morbiditate, structura de vârstă.

INTRODUCERE

Varicela este o boală infecțioasă transmisă pe cale aerogenă, provocată de virusul varicelozosterian (VVZ), fiind o maladie foarte contagioasă, cu un potențial aproape universal de transmitere, inclusiv cea nosocomială. Virusul varicelozosterian, un agent patogen comun și omniprezent, cu restricție umană, provoacă o infecție primară (varicela) urmată de stabilirea latenței în ganglionii senzoriali. Virusul se poate reactiva, provocând herpes zoster și ducând la morbiditate semnificativă și mortalitate, mai cu seamă a persoanelor imunocompromise. VVZ poate provoca o boală severă diseminată și ocazional fatală [1; 2].

Potrivit Organizației Mondiale a Sănătății (OMS), povara anuală a varicelei la nivel mondial este estimată la aproximativ 140 de milioane de cazuri, cu 4.200.000 de complicații severe, care necesită spitalizare, și 4.200 de decese [3-5]. Datele epidemiologice disponibile raportează că 52-78% dintre cazurile de varicelă apar la copii cu vârsta de 6 ani sau mai puțin, iar 89-95,9% dintre cazuri se raportează la copii sub 12 ani [4-7].

Epidemiologia varicelei variază în diferite regiuni geografice. Într-un studiu comparativ s-a evidențiat incidența de 5,49-8,67 la 1.000 de persoane pentru America de Nord, de 5,77-9,85 pentru Europa și de 2,9-19,5 în regiunea Asia-Pacific. În țările tropicale și subtropicale varicela afectează preponderent copiii de liceu, studenții și tinerii adulți. Factorii climatici, condițiile socio-economice, mobilitatea și practicile culturale par să joace un rol în diferențele dintre ratele de expunere la infecția cu VVZ [8-11]. Este cunoscut faptul că VVZ provoacă în 2-6% dintre cazuri stări grave la adulți, gravide, persoanele imunodeprimate și nou-născuți, inclusiv meningite virale, mai frecvent în condițiile de răspândire largă a VVZ. În Marea Britanie, în baza studiilor de seroprevalență, se estimează că 90% dintre adulți sunt imuni la varicelă. În țările tropicale sau subtropicale, aproximativ 34% dintre persoane cu vârsta de 80 de ani se adresează la medic cu herpes zoster [12-15].

Migrația constituie un factor care contribuie la răspândirea maladiilor transmisibile. De exemplu, în 22 de centre de detenție au fost depistate 1.052 de cazuri de varicelă în 26 de focare, cu o durată medie de 3,4 luni (interval 1-33 luni) [16; 17]. În mai multe lucrări a fost subliniat faptul că varicela și complicațiile acestei infecții sunt asociate cu o povară substanțială a costurilor [6; 12; 18; 19].

În timpul pandemiei COVID-19, politici precum închiderea grădinițelor de copii, a școlilor și altor instituții de învățământ, încurajarea comportamentelor preventive au fost asociate cu scăderi semnificative ale incidenței prin majoritatea maladiilor infecțioase, inclusiv varicela. Pentru a determina efectele pe termen lung ale acestor politici, sunt necesare studii prospective de cohortă [20; 21].

Vaccinul împotriva VZV a fost dezvoltat în anul 1970 în Japonia de către M. Takahashi și colab. și în prezent este autorizat în majoritatea țărilor economic dezvoltate [2]. S-a demonstrat că vaccinarea contra varicelei, alături de detectarea la timp și izolarea eficientă a cazurilor suspecte, este un factor-cheie în controlul varicelei și are un impact economic evident [16; 22]. Unele studii arată că acest vaccin în doză unică este eficient în reducerea ratei de atac la varicelă, dar nu este suficient pentru a preveni apariția focarului. Se recomandă strategia de vaccinare cu două doze de vaccin [23].

Totuși, un număr semnificativ de studii confirmă că și vaccinarea în doză unică împotriva varicelei la vârsta de 15 luni are impact și eficacitate ridicată [24; 25]. De exemplu, vaccinarea din anul 2007 împotriva varicelei în Canada a schimbat epidemiologia acestei infecții, cu o scădere semnificativă a spitalizărilor legate de varicelă. Cu toate acestea, eficacitatea vaccinului nu este universală și vor exista persoane susceptibile la această infecție [26].

În 2013, în Turcia a fost introdusă vaccinarea universală împotriva varicelei cu o singură doză la vârsta de 12 luni. Rata de incidență a varicelei a scăzut astfel de la 1.674 de cazuri înainte de vaccinare la 80 de cazuri la 100.000 de persoane. Este dovedită necesitatea introducerii dozei a doua de vaccin.

Se propune și vaccinarea persoanelor adulte cu vârsta cuprinsă între 65 și 79 de ani pentru prevenirea herpesului zoster [28]. Vaccinarea contribuie nu numai la reducerea morbidității prin varicelă, dar și la scăderea nivelului de morbiditate prin herpes, determinată de epuizarea sursei de reactivare a VVZ [27; 30].

Scopul acestei lucrări rezidă în caracterizarea particularităților epidemiologice ale morbidității prin varicelă în Republica Moldova în anii 2002–2023, inclusiv în perioada pandemiei COVID-19.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru a estima situația în privința varicelei la nivel mondial, au fost analizate 223 de surse bibliografice, precum și materialele OMS, ale Centrului pentru Prevenirea și Controlul Bolilor (CDC, SUA), Centrului European de Prevenire și Control al Bolilor (ECDC) publicate în ultimii cinci ani. Analiza morbidității prin varicelă în Republica Moldova a fost realizată în cadrul unui studiu epidemiologic transversal descriptiv cu utilizarea informației din Forma 2 Buletinul epidemiologic al bolilor infecțioase. Tendința evoluției morbidității în Republica Moldova în anii

2002–2023 a fost studiată prin metoda clasică a pătratelor minime și analiza morbidității pe perioade. Sunt prezentate date privind morbiditatea generală prin varicelă la 100 de mii de persoane, numărul de cazuri în mediul urban și rural, morbiditatea copiilor cu vârsta de 0-17 ani pe grupe de vârstă la 1.000 de copii, structura de vârstă a bolnavilor (%), inclusiv adulți, copii de 0-2, 3-6, 7-17 ani. A fost calculat numărul posibil de cazuri de herpes zoster la populația adultă în baza numărului de persoane și a nivelului de morbiditate prin această maladie în conformitate cu datele respective din sursele bibliografice analizate.

REZULTATE

În Republica Moldova, cazuri de varicelă sunt înregistrate în formularele statistice de stat (Forma 2), iar cazuri de herpes zoster nu sunt luate la evidență și analizate la nivel național. Datele privind morbiditatea prin varicelă în țară în anii 2002–2023 sunt prezentate în Figura 1.

Astfel, în perioada 2002–2019, morbiditatea medie anuală prin varicelă a constituit 238,7 la 100 de mii de persoane, fiind minimă în anul 2006 (169,5 la 100 de mii de locuitori) și maximă în anul 2012 (322,1 la 100 de mii de locuitori). Dinamica morbidității în perioada analizată, evaluată prin metoda pătratelor minime, arată o slabă tendință de creștere – indicii teoretici ai morbidității pentru anii 2002 și 2019 fiind, respectiv, 220,0 și 242,4 la 100 de mii de locuitori, indicele *b* care reflectă nivelul de modificare a morbidității în dinamică, este egal cu 1,1. Semnalăm că nivelul scăzut al morbidității prin varicelă în anii pandemiei COVID-19 (2020–2021), cu o majorare a morbidității în anii 2022–2023, nu este tipic pentru varicelă. În anii pandemiei COVID-19 morbiditatea prin varicelă a fost în medie de două ori mai joasă comparativ cu perioada precedentă. Acest fapt a condiționat acumularea persoanelor receptive, ca urmare, în anul 2023 fiind înregistrată cea mai înaltă morbiditate prin varicelă în perioada analizată, și anume 374,67 la 100 de mii de persoane.

Analiza morbidității prin varicelă pe perioade (Figura 2) arată că morbiditatea prin varicelă a fost mai redusă în primele trei perioade: anii 2002–2007, 2008–2010 și 2011–2015, comparativ cu anii 2016–2019, urmată de perioada pandemiei COVID-19. Perioada 2016–2019 pare a fi vârful ciclului epidemic în curba evolutivă privind morbiditatea prin varicelă. Dar pentru formularea unei concluzii definitive despre caracterul ciclic al procesului epidemic la varicelă este necesar de analizat o perioadă de cel puțin cinci-șase decenii.

După cum relevă datele prezentate în Figura 3, în perioada analizată morbiditatea prin varicelă în teritorii urbane a fost permanent mai înaltă comparativ cu cele rurale în medie de 2,1 ori. Se observă că în anii cu un nivel înalt de morbiditate cu înregistrarea a 10 mii de cazuri și mai mult această diferență crește și este egală cu 4,4.

Datele prezentate în Figura 4 arată că preponderent afectați de varicelă sunt copiii cu vârsta de 3-6 ani. La acest grup sunt mai accentuate oscilările nivelului de morbiditate: de la 37,1 la 1.000 de copii în anul 2012, până la 4,8 la 1.000 de copii în anul 2020 (de 7,7 ori mai mare); la copiii de 0-2 ani – 15,1 (anul 2012) și 6,3 (anul 2021) la 1.000 de copii (de 2,4 ori mai mare); la copiii de 7-17 ani – 13,0 (anul 2005) și 3,1 (anul 2020) (de 4,2 ori mai mare).

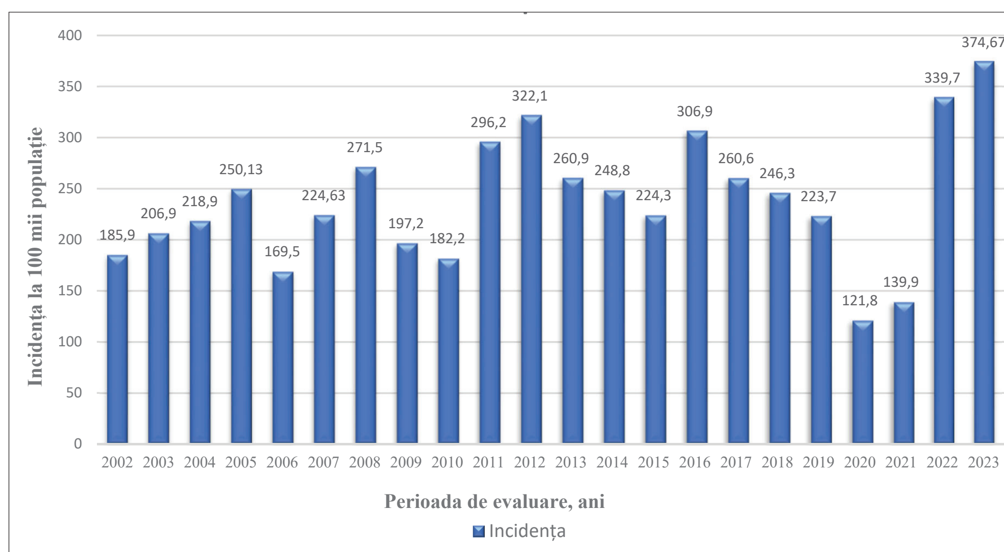


Figura 1. Morbiditatea prin varicelă în Republica Moldova în perioada 2002–2023, conform datelor statistice din Forma 2, Buletinul epidemiologic al bolilor infecțioase.

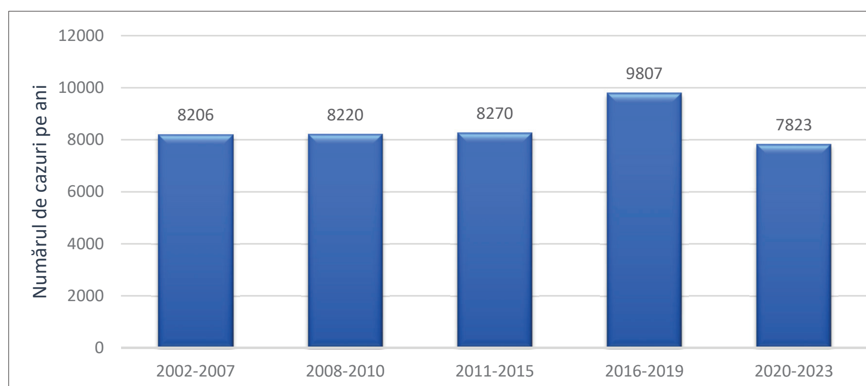


Figura 2. Morbiditatea prin varicelă în Republica Moldova, anii 2002–2007, 2008–2010, 2011–2015, 2016–2019, 2020–2023, conform datelor statistice din Forma 2, Buletinul epidemiologic al bolilor infecțioase.

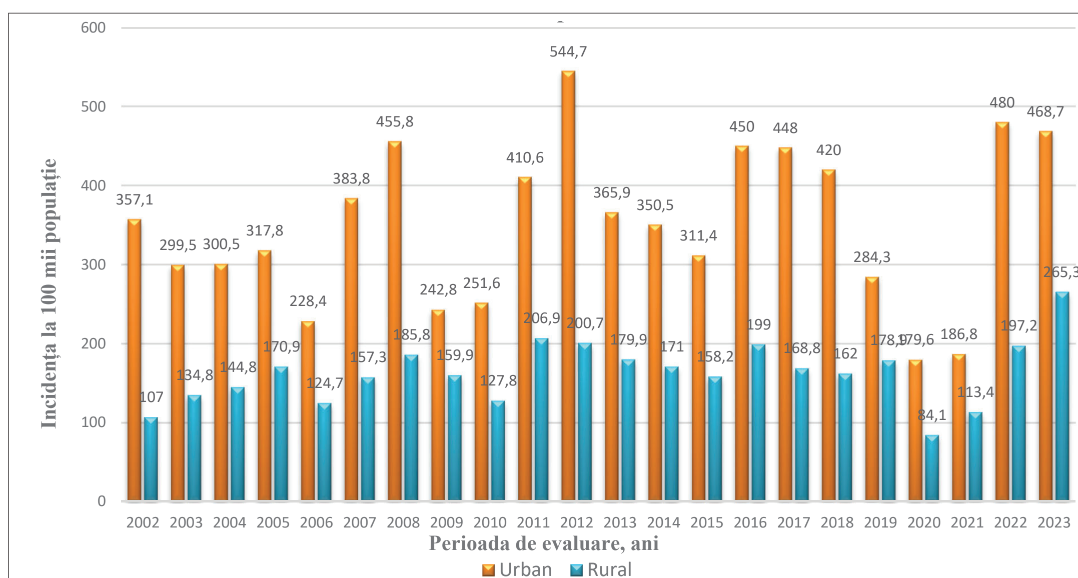


Figura 3. Morbiditatea prin varicel**ă** în teritorii urbane şi rurale în Republica Moldova, anii 2002–2023. conform datelor statistice din Forma 2, Buletinul epidemiologic al bolilor infecțioase.

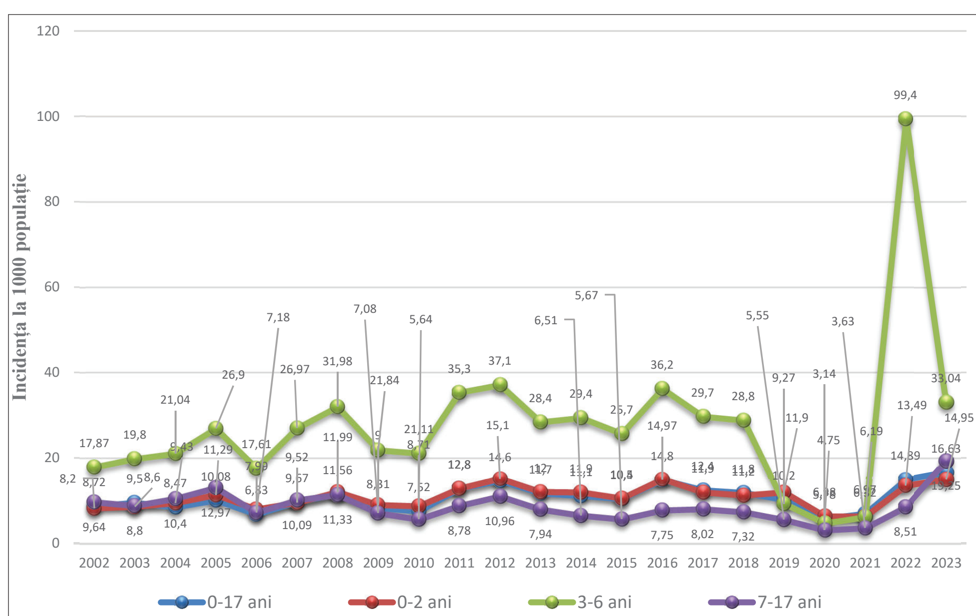


Figura 4. Morbiditatea prin varicelă la copii de diferită vârstă, la 1.000 de persoane, în Republica Moldova, anii 2002–2023, conform datelor statistice din Forma 2, Buletinul epidemiologic al bolilor infecțioase.

Tabelul 1

Structura de vârstă a bolnavilor prin varicelă în funcție de intensitatea procesului epidemic, anii 2002–2023, Republica Moldova

Anii	Nr. de cazuri, medie anuală	Adulți	0-17 ani	0-2 ani	3-6 ani	7-17 ani
2002, 2003, 2006, 2010, 2020, 2021 **Total: 37.085 de cazuri**	6.180,8	2.658 7,2±0,3	34.427 92,8±0,3	5.006 13,5±0,4	16.758 45,2±0,5	12.663 34,1±0,4
2004, 2007, 2009, 2013, 2014, 2015, 2019 **Total: 58.421 de cazuri**	8.345,9	4.706 8,1±0,2	53.715 91,9±0,2	8.334 14,3±0,3	27.652 47,3±0,4	17.729 30,3±0,3
2005, 2008, 2011, 2012, 2016, 2017, 2018, 2022, 2023 **Total: 98.654 de cazuri**	10.950,4	7.626 7,7±0,2	91.028 92,3±0,2	13.894 14,1±0,2	48.354 49,1±0,3	31.500 32,1±0,2

Tabelul 2

Numărul calculat de cazuri posibile de herpes zoster în Republica Moldova, media anuală

Vârsta, ani	Numărul de persoane	Numărul calculat de cazuri de herpes zoster, media anuală
20-29	297.833	140-568 pentru fiecare grup
30-39	414.409	
40-49	350.847	1.432-3.755 pentru fiecare grup
50-59	337.456	
60-69	359.385	
70-79	172.566	112-826
80+	61.030	270-708
Total	1.993.526	3.436-11.206

tura de vârstă a bolnavilor de varicelă în perioada analizată în funcție de intensitatea procesului epidemic. Constatăm că majoritatea bolnavilor de varicelă sunt copii, în limitele 91,9±0,2% și 92,8±0,3% la diferită intensitate a procesului epidemic. Rata copiilor cu vârsta de 0-2 ani și a adulților este la același nivel statistic. Cota copiilor cu vârsta de 3-6 ani crește odată cu intensitatea procesului epidemic (45,2±0,5 și 49,1±0,3, t=2,3), iar a copiilor de 7-17 ani se reduce (34,1±0,4 și 32,1± 0,2, t=2,0) în perioadele cu numărul mediu anual de cazuri de varicelă egal cu 6.180,8 și 10.950,4 cazuri.

În Republica Moldova nu sunt înregistrate în formulare statistice la nivel național cazuri de herpes zoster, deși acestea prezintă o sursă suplimentară de infecție și ar trebui depistate și izolate la timp. În plus, herpes zoster este o maladie gravă cu o letalitate înaltă. Bazându-ne pe datele din literatura de specialitate privind frecvența cazurilor de herpes zoster, am calculat numărul posibil de cazuri în Republica Moldova, Tabelul 2 [3; 8]. Astfel, numărul total de cazuri posibile de herpes zoster la populația adultă din Republica Moldova este în limitele de 3.436-11.206, în medie anual.

DISCUȚII

Varicela, fiind o maladie infecțioasă extrem de contagioasă transmisă prin cale aerogenă, este răspândită pretutindeni în lume [1; 2]. Caracterul procesului epidemic al acestei maladii până la introducerea vaccinării este descris în mod diferit: sau ca unul ciclic, sau ca unul neregulat, particularitățile maladiei nefiind identificate în diferite regiuni ale globului. În Republica Moldova, conform datelor obținute, procesul epidemic la varicelă în anii 2002–2019 a avut un caracter neregulat, cu o tendință slabă de creștere, indicele morbidității oscilând în limitele de valoare minimă în anul 2006 (169,5 la 100 de mii de persoane) și maximă în anul 2012 (322,1 la 100 de mii de persoane).

Morbiditatea prin varicelă în anii pandemiei COVID-19 (2020–2023) trebuie analizată împreună cu factorii care au influențat-o. Indicii mai reduși de morbiditate prin varicelă în anii pandemiei COVID-19 pot fi explicați prin două momente, și anume: reducerea reală a cazurilor de varicelă din cauza carantinei în instituțiile de educație și învățământ și înregistrarea incompletă a cazurilor de varicelă ca ur-

mare a adresabilității reduse în instituții medicale [20; 21]. Acumularea persoanelor receptive a condiționat majorarea morbidității prin varicelă în anii post-epidemici: în anul 2022 – 339,7 la 100 de mii de persoane și în anul 2023 – 374,7 la 100 de mii de persoane.

Morbiditatea prin varicelă în mediul urban comparativ cu cel rurale a fost de circa 2,1 ori mai mare. Această diferență crește odată cu morbiditatea în anii cu un nivel înalt de morbiditate cu înregistrarea a 10 mii și mai mult de cazuri și este egală cu 4,4, de unde se poate conchide că mediul urban este unul de risc sporit privind varicela. Date similare privind distribuirea teritorială a cazurilor de varicelă au fost obținute și de alți autori [28; 29].

Accentuăm că datele privind morbiditatea prin herpes zoster în Republica Moldova nu sunt înregistrate la nivel național. Totuși, s-a determinat că numărul de cazuri ale acestei patologii la persoanele cu vârsta peste 20 de ani poate fi în limitele de 3.436-11.206 cazuri în medie anual, ceea ce constituie o sursă în plus de răspândire a VVZ și aduce cheltuieli semnificative.

Imunizarea copiilor împotriva varicelei și-a demonstrat eficiența indiscutabilă în prevenirea varicelei și a herpes zoster. În urma estimărilor unui grup de autori, pentru vaccinarea copiilor în Republica Moldova și procurarea monovaccinului Varivax sunt necesare 12.499.157,84 lei – de 1,64 ori mai puțin decât cheltuielile anuale legate de morbiditatea prin varicelă – 20.536.440,05 lei. Totodată, cheltuielile pentru procurarea vaccinului, de 7.971.208,25 lei, sunt de 2,58 ori mai mici decât cele anuale legate de tratamentul varicelei [28].

CONCLUZII

Morbiditatea prin varicelă în anii 2002–2019 în Republica Moldova se află în limitele 169,5 (anul 2006) – 322,1 (anul 2012) cazuri la 100 de mii de persoane, cu o slabă tendință de creștere (indicele *b* egal cu 1,1) și cu o ciclicitate condițională de 5-8 ani.

În perioada pandemiei COVID-19 se observă reducerea bruscă a morbidității prin varicelă până la 130,8 cazuri la 100 de mii de persoane legată de limitarea contactelor și adresabilitatea scăzută la serviciile medicale, cu o majorare ulterioară a morbidității în anii post-epidemici.

Morbiditatea prin varicelă în teritorii urbane este în medie de 2,1 ori mai mare decât în cele rurale, dar în anii cu morbiditate înaltă, cu înregistrarea a 10 mii de cazuri și mai multe, această diferență crește și este egală cu 4,4.

Cea mai afectată de varicelă grupă de vârstă o constituie preșcolarii de 3-6 ani, al căror număr în structura de vârstă a bolnavilor crește odată cu intensificarea procesului epidemic.

Numărul calculat de cazuri de herpes zoster posibile anual la persoanele cu vârsta peste 20 de ani este de 3.436-11.206 cazuri, în medie anual, acestea fiind o sursă suplimentară de infecție, alături de bolnavii de varicelă.

Pentru reducerea morbidității prin varicelă și herpes zoster este necesară implementarea vaccinării în conformitate cu strategiile și politicile de imunizare în domeniul sănătății publice.

BIBLIOGRAFIE

1. Piazza Maria Francesca, Amicizia Daniela, Paganino Chiara et al. Has Clinical and Epidemiological Varicella Burden Changed over Time in Children? Overview on Hospitalizations, Comorbidities and Costs from 2010 to 2017 in Italy. In: Vaccines (Basel). 2021 Dec; 9(12): 1485, doi: 10.3390/vaccines9121485

2. Centers for Disease Control and Prevention. Shingles (herpes zoster) overview. 2018, [online] https://www.cdc.gov/shingles/about/index.html (consultat: 6.06.2022).

3. D. van Oorschot, H. Vroling, E. Bunge et al. A systematic literature review of herpes zoster incidence worldwide. In: Hum Vaccin Immunother. 2021; 17(6): 1714-1732, doi: 10.1080/21645515.2020.1847582

4. Daulagala, S.W.P.L., Noordeen, F. Epidemiology and factors influencing varicella infections in tropical countries including Sri Lanka. In: Virusdisease, 2018, Sep; 29(3): 277-284.

5. Rafferty, E., McDonald, W., Qian, W. Evaluation of the effect of chickenpox vaccination on shingles epidemiology using agent-based modeling. In: Peer J. 2018; 6: e5012, doi: 10.7717/peerj.5012

6. Zhang, X.-Sh., Smith, A., Bharat, P. New approaches to controlling an outbreak of chickenpox in a large immigration detention setting in England: the role of serological testing and mathematical modelling. In: Epidemiol Infect, 2020; 148: e25.

7. Latasa, P., Gil de Miguel, A., Barranco Ordoñez M.D. et al. Effectiveness and impact of a single-dose vaccine against chickenpox in the community of Madrid between 2001 and 2015. In: Epidemiol Infect, 2020; 148: e25.

8. Jin Yang, Jieling Liu, Fanfan Xing, Haiyan Ye et al. Nosocomial transmission of chickenpox and varicella zoster virus seroprevalence rate amongst healthcare workers in a teaching hospital in China. In: BMC Infect Dis. 2019; 19: 582.

9. Bridger, Natalie A. School, child care and camp exclusion policies for chickenpox: A rational approach. In: Paediatr Child Health. 2018 Sep; 23(6): 420.

10. Chan, D.Y.W., Edmunds, W.J., Chan, H.L. et al. The changing epidemiology of varicella and herpes zoster in Hong Kong before universal varicella vaccination in 2014. In: Epidemiol Infect., 2018 Apr; 146(6): 723ă734.

11. Chong Yau Ong, Sher Guan Low. Farhad Fakhrudin Vasanwala et al. Incidence and mortality rates of varicella among end stage renal disease (ESRD) patients in Sin-

gapore General Hospital, a 12-year review. In: BMC Infect Dis. 2018; 18: 118.

12. Shaw, Jana and Gershon, Anne A. Varicella Virus Vaccination in the United States. In: Viral Immunol. 2018, Mar 1; 31(2): 96-103.

13. Lara, J., Wolfson, V., Daniels, J. Matthew Pillsbury. Cost-effectiveness analysis of universal varicella vaccination in Turkey using a dynamic transmission model. In: PLoS One. 2019, 14(8): e0220921, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220921

14. Riera-Montes, Margarita, Bollaerts, Kaatje, Heininger, U. et al. Estimation of the burden of varicella in Europe before the introduction of universal childhood immunization. BMC Infect Dis. 2017; 17: 353, [online] https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-017-2445-2 (consultat: 6.06.2022).

15. Mercedes, M.-P., Miguel, A. R.-W., Moreno-Espinosa, S. et al. Economic burden of varicella complications in two referral centers in Mexico. In: Hum Vaccin Immunother, 2018, 14(12): 2950-2954, 10.1080/21645515.2018.1504541

16. Bozzola, Elena, Carsetti, Rita, Mortari, Eva Piano et al. The link between varicella and immune system: which children will develop acute cerebellitis? In: Ital J pediatr., 2020, 46: 75, doi: 10.1186/s13052-020-00840-5

17. Min Zhang, Guo-Ping Gui, Feng Guo, Xin-Fang Fan, Ri-Sheng Zha. A Centralized Outbreak of Varicella among Children Attending Preschool in Suzhou, China. In: Biomed Res Int., 2020: 6183936.

18. Nathan, C. Lo, Sindiso, Nyathi, Lloyd A.C. et al. Influenza, Varicella, and Mumps Outbreaks in US Migrant Detention Centers. In: JAMA. 2021 Jan 12; 325(2).

19. Belingheri M., Paladino Maria, Emilia, Piacenti, Susanna, Riva, M.A. Effects of COVID-19 lockdown on epidemic diseases of childhood. In: J Med Virol, 2020, Jul 11: 10.1002/jmv.26253.

20. Pormohammad, A., Goudarzi, H., Eslami, G. et al. Epidemiology of herpes simplex and varicella zoster virus in cerebrospinal fluid of patients suffering from meningitis in Iran. In: New Microbes New Infect. 2020, Jul; 36: 100688.

21. Newman, A.M., Jhaveri, R. Myths and Misconceptions: Varicella-Zoster Virus Exposure, Infection Risks, Complications, and Treatments. In: Clin Ther., 2019, Sep; 41(9): 1816-1822.

22. Andrei, G., Snoeck R. Advances and Perspectives in the Management of Varicella-Zoster Virus. In: Infection. Molecules. 2021, Feb, 26(4): 1132.

23. Alies van Lier, Brechje de Gier, Scott A McDonald, et al. Disease burden of varicella versus other vaccine-preventable diseases before introduction of vaccination into the national immunisation programme in the Netherlands. In: Euro Surveill. 2019, May 2; 24(18): 1800363.

24. Sachiko Yamamoto Kataoka Yuki Kataoka, Kentaro Tochitani et al. Influence of anti-COVID-19 policies on 10 pediatric infectious diseases. In: Pediatr Int. 2021, Aug 13: 10.1111/ped.14958.

25. Andrei G. Herpes zoster epidemiology in Latin America: A systematic review and meta-anal ysis. In: PLoS One. 2021; 16(8): e0255877, doi: 10.1371/journal.pone.0255877

26. Patricia R. Blank, Zanfina Adem, Xiaoyan Lu et al. Herpes zoster vaccine: A health economic evaluation for Switzerland. In: Hum Vaccin Immunother. 2017, Jun; 13(7): 1495-1504.

27. Boli infecțioase la copii. Manual. Sub redacția G. Rusu, Chișinău, 2012, 119-125.

28. Negara, S., Sofronie, V. Impactul asupra stării de sănătate și socio-economic al morbidității prin varicelă în Republica Moldova. Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină. Chișinău, 2018.

29. Berdeu, I., Casapu, V. Varicela – o problemă persistentă de sănătate publică. Sănătate publică, economie și management în medicină, [online] https://umedp.ru/articles/opoyasyvayushchiy_lishay_i_vetryanaya_ospa.html (consultat: 6.06.2022).



Vasile Grama. *Sonata 1*, 2007, imprimeu, 75 × 62 cm.

IMPACTUL STRESULUI BIOTIC ȘI ABIOTIC ASUPRA PLANTELOR: O ANALIZĂ BIBLIOGRAFICĂ A ISTORICULUI ȘI DIRECȚIILOR VIITOARE ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.08
CZU: 581.55

Academician **Maria DUCA**
E-mail: mduca2000@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5855-5194
Doctor în biologie **Ina BIVOL**
E-mail: bivolinga@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6052-1540
Centrul Genetica Funcţională, USM

THE IMPACT OF BIOTIC AND ABIOTIC STRESSES ON PLANTS: A LITERATURE REVIEW OF HISTORICAL AND FUTURE DIRECTIONS IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Summary. This article analyses the impact of biotic and abiotic stresses on plants, particularly on sunflower crops, in the context of climate change. Biotic stress, caused by pests and pathogens, and abiotic stress, caused by extreme weather conditions, are major challenges for agriculture. The analysis was carried out through a systematic review of the literature available on Google Scholar, covering the last 300 years of research. The results suggest that adaptation strategies based on knowledge of these types of stress can improve the resilience of agricultural systems, which is essential to manage current and future climate challenges. This article aims to provide an overview of research on biotic and abiotic stresses on plants throughout history and to highlight the research directions needed to address future challenges in the context of climate change. A historical analysis is important to understand the evolution of knowledge in this field and to identify solutions applied in the past. In addition, future projections are essential to anticipate changes and develop innovative methods to ensure food security and ecosystem conservation in a continuously changing climate.

Keywords: biotic stress, abiotic stress, adaptation, resistance, sunflower, climate change.

Rezumat. Lucrarea analizează impactul stresului biotic și abiotic asupra plantelor, în special asupra culturii florii-soarelui, în contextul schimbărilor climatice. Stresul biotic, generat de dăunători și patogeni, și stresul abiotic, cauzat de condiții meteorologice extreme, reprezintă provocări majore pentru agricultură. Analiza a fost realizată printr-o revizuire sistematizată a literaturii disponibile pe Google Scholar, acoperind ultimii 300 de ani de cercetare. Rezultatele sugerează că strategiile de adaptare bazate pe cunoaşterea acestor tipuri de stres pot îmbunătăţi reziliența sistemelor agricole, fiind esenţiale pentru gestionarea provocărilor climatice actuale și viitoare. Articolul își propune să ofere o privire de ansamblu asupra cercetărilor referitoare la stresul biotic și abiotic asupra plantelor de-a lungul istoriei și să evidențieze direcțiile de cercetare necesare pentru a face faţă provocărilor viitoare în contextul schimbărilor climatice. O analiză istorică este importantă pentru a înțelege evoluția cunoştinţelor în acest domeniu şi pentru a identifica soluțiile aplicate în trecut. De asemenea, proiecțiile viitoare sunt esențiale pentru anticiparea schimbărilor și dezvoltarea de metode inovatoare care să asigure securitatea alimentară şi conservarea ecosistemelor într-un climat în continuă transformare.

Cuvinte-cheie: stres biotic, stres abiotic, adaptare, rezistenţă, floarea-soarelui, schimbările climatice.

INTRODUCERE

În contextul schimbărilor climatice, cercetările din domeniul stresului biotic și abiotic au căpătat o importanță deosebită, fiind esențiale pentru înțelegerea modului în care aceste forțe complexe influențează ecosistemele, biodiversitatea și productivitatea agricolă [1-3]. Stresul biotic, generat de organisme vii precum patogenii (ciuperci, bacterii, virusuri) și dăunătorii (insecte, nematozi), afectează direct sau indirect procesele fiziologice ale plantelor. În contrast, stresul abiotic rezultă din condiții de mediu nefavorabile, cum ar fi seceta, temperaturile extreme, salinitatea crescută a solului sau poluarea. Schimbările climatice amplifică gravitatea și frecvența acestor tipuri de stres, punând în pericol agricultura și ecosistemele naturale [4; 5]. De-a lungul istoriei, diverse epidemii și

catastrofe cauzate de stres biotic și abiotic au avut un impact semnificativ asupra agriculturii și societății la nivel global. De exemplu, mana cartofului (*Phytophthora infestans*; 1845–1852) a generat pierderi masive ale culturilor de cartof, provocând foametea irlandeză [6]. Filoxera viței-de-vie (*Daktulosphaira vitifolia*e; 1850–1900) a dus la distrugerea podgoriilor din Europa, provocând colapsul industriei viticole [7]. Virusul mozaicului tutunului, identificat la începutul secolului al XX-lea, a fost una dintre primele boli virale recunoscute, afectând grav culturile de tutun și deschizând drumul pentru studierea virusurilor și îmbunătățirea măsurilor de control [8]. În plus, numeroase catastrofe au fost cauzate de stresul abiotic, inclusiv seceta din Sahel, care a avut loc în anii 1600–1700 și 1970–1980 [9; 10]. Seceta severă, combinată cu eroziunea solului, cauzată de agricultura intensivă din Statele Unite (1930–1936), precum și valurile de frig și înghețurile târzii din Europa (1709 și 1740), au distrus recoltele și au provocat foamete severă [11; 12]. Aceste evenimente au pus în evidență vulnerabilitatea culturilor la factorii de stres, generând pierderi economice considerabile, migrații în masă și schimbări sociale profunde. Ca urmare, s-a intensificat dezvoltarea cercetărilor științifice, s-au introdus metode moderne de protecție a plantelor și s-au implementat politici pentru gestionarea riscurilor climatice și agricole.

Încălzirea globală, prin creșterea temperaturilor medii și frecvența tot mai mare a evenimentelor climatice extreme, complică gestionarea stresului biotic și abiotic [3; 13]. Studiile arată că schimbările climatice determină o creștere a temperaturilor medii și o modificare a distribuției precipitațiilor, ceea ce duce la secete și inundații mai frecvente [5; 14; 15]. Modificările de temperatură și de umiditate influențează, de asemenea, structura și fertilitatea solului, provocând dezechilibre de nutrienți și creșterea salinității [16]. Aceste schimbări, inclusiv nivelurile crescute de CO_2 atmosferic [17], afectează negativ sănătatea plantelor și procesele fiziologice, reducând creșterea și productivitatea [18; 19], făcându-le mai vulnerabile la atacurile dăunătorilor și patogenilor [13; 20; 21]. Temperaturile mai ridicate permit extinderea geografică a dăunătorilor și patogenilor, ceea ce duce la infestări și boli mai răspândite și severe [22; 23]. De asemenea, creșterea temperaturilor accelerează ciclurile de viață ale multor dăunători, contribuind la creșterea populațiilor acestora și la daune mai mari asupra culturilor și vegetației naturale [5; 24].

Schimbările climatice exercită un impact semnificativ asupra stresurilor biotice și abiotice, având efecte profunde asupra ecosistemelor și agriculturii. Implementarea practicilor agricole sustenabile este esențială pentru îmbunătățirea sănătății solului, eficienței utilizării apei și managementului integrat al dăunătorilor [25; 26]. Înțelegerea și gestionarea acestor stresuri sunt cruciale pentru dezvoltarea de strategii adaptative eficiente și practici sustenabile, esențiale pentru menținerea biodiversității și productivității într-un climat în continuă schimbare. Interesul pentru colectarea de cunoștințe și revizuirea informației științifice globale, disponibile în publicațiile științifice privind stresul biotic și abiotic, este esențial pentru a dezvolta strategii competente și sustenabile de adaptare și gestionare a stresului în contextul schimbărilor climatice. Astfel, se pot întreprinde măsuri agroeconomice eficiente, cum ar fi crearea de soiuri noi de culturi, aplicarea practicilor agricole durabile, instruirea fermierilor în gestionarea resurselor de apă în timpul secetelor și inundațiilor, elaborarea îngrășămintelor îmbunătățite și proiecte pentru ameliorarea rezilienței ecosistemelor. Aceste măsuri pot contribui semnificativ la atenuarea impactului schimbărilor climatice și la asigurarea dezvoltării durabile a ecosistemelor și activităților agricole.

Astfel, scopul acestui studiu a fost de a analiza evoluția cercetărilor privind stresul biotic și abiotic la plante, cu un accent special pe cultura florii-soarelui, comparativ cu alte domenii biologice, pe parcursul a peste 300 de ani, structurat în perioade de câte 50 de ani, începând din anul 1700 până în prezent. Am utilizat baze de date care indexează subiectul respectiv pentru a înțelege modul în care plantele reacționează la aceste provocări combinate și pentru a dezvolta strategii eficiente de adaptare.

MATERIALE ȘI METODE

Investigația tendințelor de cercetare a fost realizată utilizând Google Scholar (https://scholar.google.com) ca instrument de căutare pentru accesarea conținutului științific actualizat [27]. Materialul pentru analiză a inclus cele mai relevante domenii ale științei biologice, precum fiziologia, genetica și ameliorarea, genetica moleculară, producția și managementul culturilor, calitatea uleiurilor și hranei, toleranța la stres biotic și abiotic pentru plante în general și pentru floarea-soarelui în particular. În plus, s-a studiat informația referitoare la floarea-soarelui, concentrându-se pe diferiți factori biotici (*Orobanche cumana*, *Plasmopara halstedii*, Verticillium spp., Phomopsis spp., Phoma spp., Sclerotinia spp., Oidium spp., Fusarium spp., Macrophomina spp.,virusuri, Alternaria spp., Pustula spp., Puccinia spp.), abiotici și chimici (seceta, apa excesivă în sol, temperaturi scăzute și excesive, metale toxice, radiații ultraviolete, salinitate ridicată, grindină, fungicide).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În cadrul acestui articol am abordat complexitatea interacțiunilor dintre stresul biotic și abiotic în contextul schimbărilor climatice, având ca scop furnizarea unei baze solide de informații. Secțiunea în cauză analizează nu doar numărul publicațiilor, ci și tendințele emergente în cercetarea stresului biotic și abiotic la plante, oferind o interpretare a rezultatelor obținute. Evoluția cercetărilor în domeniul rezistenței la stresul biotic și abiotic reflectă realizările științei în general, precum și progresul tehnologic, schimbările priorităților științifice și socio-economice [28; 29]. Acestea sunt marcate de realizări semnificative în diferite perioade, care au adus la lumină mecanisme complexe de adaptare și rezistență la stres [30].

Perioade de cercetare a stresului biotic și abiotic la plante.

Cercetările inițiale în domeniul stresului biotic și abiotic au fost caracterizate printr-o abordare empirică, axată pe observațiile directe ale interacțiunilor dintre plante și mediul lor. Botanica, deja bine conturată în timpul lui Carl Linnaeus (1735), a evoluat pentru a include aspecte fiziologice, precum fotosinteza și transpirația, și ecologice, facilitând astfel înțelegerea interacțiunilor plantelor cu mediul și agenții patogeni. În a doua jumătate a secolului al XIX-lea, fitopatologia s-a dezvoltat rapid, concentrându-se pe bolile plantelor cauzate de patogeni, cum ar fi mana cartofului, care a provocat foametea din Irlanda, și filoxera viței-de-vie, care a devastat podgoriile europene. În această perioadă, floarea-soarelui nu era încă larg cultivată, iar cercetările s-au axat pe alte culturi esențiale, precum grâul, cartoful și vița-de-vie. Studiile din această epocă reflectă o înțelegere generală a stresului biotic și abiotic aplicată asupra principalelor culturi ale vremii (Figura 1A).

Datele obținute prin intermediul platformei Google Scholar pentru perioada 1751–1800 arată că cercetările privind producția și managementul culturilor au primit constant o atenție semnificativă, reprezentând 53,4% dintre publicații (Figura 1A). Această perioadă s-a remarcat și prin publicații ample referitoare la calitatea hranei (31,8%), având o contribuție totală de 11,6% în cei 300 de ani analizați (figura 1A). De asemenea, în perioada 1851–1900, s-a dezvoltat fiziologia plantelor (33,3% dintre publicații), abordând problema stresului biotic și abiotic la un nivel înalt (16,7%) (Figura 1A).

Perioada 1900–1950 a fost marcată de o revoluție tehnologică în agricultură, cunoscută sub numele de Revoluția Verde. Cercetările s-au concentrat pe reacțiile fiziologice ale plantelor la secetă, temperaturi extreme și salinitate, contribuind la o mai bună înțelegere a adaptării și rezilienței plantelor. Eforturile de ameliorare genetică au vizat crearea unor culturi mai rezistente la boli și condiții adverse. Dezvoltarea tehnologiilor avansate, împreună cu introducerea pe scară largă a îngrășămintelor sintetice și a pesticidelor, a schimbat semnificativ abordarea cercetărilor privind stresul biotic și abiotic. Cercetătorii s-au concentrat pe optimizarea condițiilor de creștere a plantelor prin utilizarea acestor substanțe. S-au aprofundat studiile asupra agenților patogeni (ciuperci, bacterii, virusuri) și mecanismelor bolilor, ducând la clasificări riguroase și metode de diagnostic. Printre realizările notabile se numără identificarea primelor virusuri fitopatogene, cum ar fi virusul mozaicului tutunului.

Un accent deosebit s-a pus pe combaterea dăunătorilor și bolilor prin metode chimice. Astfel, numărul publicațiilor care tratează problema aplicării fungicidelor a crescut în perioada 1901–1950 (15,6%) și 2001–2024 (10,5%), contribuția totala nedepășind însă nivelul de 7,6% (Figura 1B). Fără utilizarea pesticidelor, s-ar înregistra o pierdere de 78% a producției de fructe, 54% a producției de legume și 32% a producției de cereale [31]. Utilizarea pe scară largă a pesticidelor și dezvoltarea de soiuri de plante rezistente la patogeni și dăunători au contribuit la creșterea semnificativă a calității și cantității producției agricole.

Începând cu anul 1951, a crescut semnificativ procentul cercetărilor în domeniul fiziologiei plantelor, inclusiv cele axate pe toleranța la stres, ajungând la 20,9% în perioada 2001–2024 (Figura 1A). Datorită descoperirii legilor de moștenire a caracterelor și constituirii geneticii ca domeniu de cercetare, s-au dezvoltat vertiginos studii ample în genetică și ameliorarea plantelor, fiind create soiuri de plante rezistente la secetă și patogeni. Publicațiile axate pe genetică și ameliorarea plantelor au avut fluctuații de-a lungul timpului, variind de la 1,3 la 19,6%, cu contribuție totală de 8,5% (Figura 1A).

Era Biologiei Moleculare și Genomicii (1950–2000) a fost marcată de progresele în genetica moleculară, care au facilitat dezvoltarea de soiuri de plante mai rezistente la stresul biotic și abiotic prin manipularea genetică și selecția asistată de markeri moleculari. Revoluția tehnologică din biologia moleculară și genomică a permis identificarea și manipularea genelor implicate în răspunsurile la stresurile biotice și abiotice. Introducerea de gene de rezistență la insecte și viruși prin inginerie genetică a facilitat crearea de culturi mai rezistente la dăunători [32]. Secvențierea completă a genomurilor patogenilor și gazdelor a permis o mai bună înțelegere a mecanismelor de rezistență și susceptibilitate, deschizând calea pentru dezvoltarea de strategii de gestionare mai eficiente [33; 34]. Utilizarea tehnologiilor emergente, cum ar fi CRISPR-Cas9

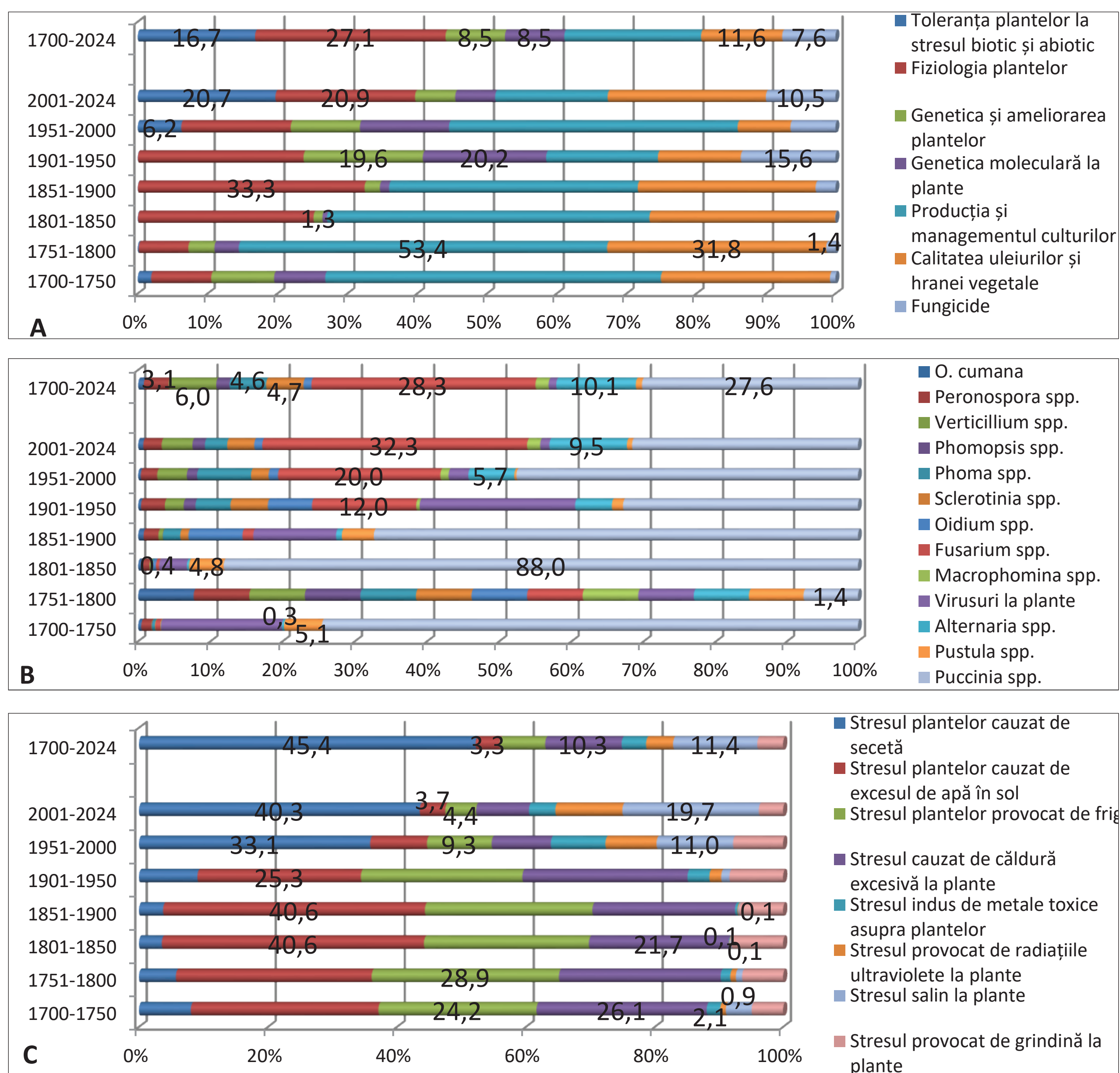


Figura 1. Tendințe în cercetarea biologică a plantelor de-a lungul secolelor (1700–2024).

pentru editarea precisă a genomului plantelor, promite noi posibilități în ameliorarea plantelor prin modificarea genelor implicate în răspunsul la stresuri și crearea de plante transgenice rezistente la multipli dăunători și condiții de mediu nefavorabile [35]. Aceste progrese au fost esențiale pentru gestionarea stresului biotic în agricultură. A apărut, de asemenea, conceptul de producție sustenabilă și management integrat al culturilor [36]. Cercetările în genetica moleculară au fost în ascensiune, cu cel mai mare procentaj (20,2%) în perioada 1901–1950. În total, acest domeniu a reprezentat 8,5% dintre cercetările efectuate în perioada 1700–2024 (Figura 1A).

Perioada actuală (2000–2024) este caracterizată prin utilizarea extensivă a tehnologiilor omics, care oferă noi perspective asupra interacțiunilor complexe dintre factorii de stres biotici și abiotici [29]. Aplicarea tehnologiilor omics, cum ar fi genomica, transcriptomica, proteomica și metabolomica, permite identificarea markerilor moleculari și dezvoltarea de culturi mai rezistente și adaptabile la stresuri multiple. Cercetările se concentrează pe integrarea și înțelegerea răspunsurilor la stresuri biotice și abiotice la nivel molecular și metabolic [37; 38].

Un accent crescut al cercetărilor se constată în studiile care relevă impactul schimbărilor climatice asupra interacțiunilor plante-patogen [39; 40] și dezvoltarea de strategii de management care să includă utilizarea de culturi tolerante la multiple stresuri, gestionarea eficientă a resurselor naturale, adaptarea la schimbările climatice [41; 42]. Managementul culturilor s-a înnoit cu tehnici precum agricultura de precizie

și utilizarea tehnologiilor de teledetecție (platforme, senzori, algoritmi), formând o agricultură inteligentă (Smart farming - SF) [43; 44].

Creșterea numărului de publicații în perioada 2001–2024 (20,7% publicații) arată un interes crescut în cercetarea rezistenței plantelor la stresul biotic și abiotic, ceea ce poate fi atribuit dezvoltării tehnologiilor moderne și conștientizării impactului schimbărilor climatice (Figura 1A).

Direcții de cercetare a stresului biotic și abiotic la plante. Observațiile empirice au evidențiat interacțiunile dintre plante și patogeni, inclusiv infestările cu insecte și bolile cauzate de fungi, bacterii și virusuri, subliniind evoluția acestora în diferite perioade (Figura 1B). Astfel, în intervalele 1700–1750 (5,1%) și 1801–1850 (4,8%), s-au înregistrat lucrări dedicate patogenului Pustula spp., care ulterior au arătat o scădere semnificativă. În contrast, publicațiile pe tema Alternaria spp. au crescut constant, având o contribuție totală de 10,1%. Problemele cauzate de Verticillium spp. (6,0%), Sclerotinia spp. (4,7%), Phoma spp. (4,6%) și Peronospora spp. (3,1%) au fost menționate în mod constant în literatura de specialitate, dar cu o contribuție globală nesemnificativă (figura 1B). În perioada 2001–2024, numărul publicațiilor referitoare la Phomopsis spp. și Macrophomina spp. au crescut considerabil, atingând 1,5% și 1,6%, fapt ce reflectă o conștientizare sporită a impactului acestor patogeni asupra culturilor, în contrast cu numărul redus de lucrări din perioada 1700–1950, care varia între 0,0% și 1,4% (Figura 1B). Cele mai numeroase publicații din perioada 1700–2024 au fost dedicate patogenului Fusarium spp. (28,3%), cu un interes în creștere alarmantă începând cu secolul al XX-lea (12,0% în anii 1901–1950, 20,0% în anii 1951–2000 și 32,3% în anii 2001–2024), evidențiind expansiunea acestui agent patogen (Figura 1B). De asemenea, Puccinia spp. a fost identificat ca cel mai distructiv patogen, cu un procent fluctuant de publicații între 1,4% și 88,0%, având o contribuție totală de 27,6% în perioada studiată (Figura 1B). Aceste investigații sunt esențiale pentru înțelegerea modului în care stresul biotic și abiotic afectează sănătatea plantelor și randamentul agricol. Totuși, atenția acordată mecanismelor de toleranță la stresul provocat de acești factori a fost mai redusă, dar a crescut semnificativ de la 6,2% în anii 1950 la 20,7% în perioada 2001–2024 (Figura 1A).

Studiile inițiale erau concentrate pe investigarea influenței factorilor biotici asupra creșterii și dezvoltării plantelor, analizând în mod special efectele temperaturii, precipitațiilor, condițiilor de sol, salinității și temperaturilor extreme asupra fiziologiei plantelor (Figura 1C). Astfel, cele mai multe lucrari științifice din perioada 1700–2024 (circa 27,1%) au fost publicate în domeniul fiziologiei plantelor (Figura 1A). Aceste studii au subliniat importanța adaptării la variabilitatea climatică pentru menținerea sănătății și productivității culturilor. Publicațiile care tratează conținutul apei disponibile din sol au remarcat o pondere majoră a stresului provocat de excesul de apă în perioadele timpurii de studiu, variind de la 25,3 până la 40,6%, cu valori mai scăzute (3,7%) în ultimii ani (2001–2024), contribuția totală de publicații ajungând până la 3,3% (Figura 1C). Cele mai interesante observații au fost relevate la analiza cercetărilor privind deficitul de apă provocat de secete. Ponderea acestora a fost mai mare în anii 1951–2000 (33,1%) și 2001–2024 (40,3%), cu contribuția totală ajung***â***nd la 45,4% (figura 1C). În perioadele 1700–1750 (24,2%) și 1751–1800 (28,9%), publicațiile axate pe analiza rezistenței la stresul provocat de temperaturi joase au fost predominante (figura 1C). Totuși, volumul acestor publicații a scăzut semnificativ în timp, ajungând la 9,3% în perioada 1951–2000 și la doar 4,4% în perioada 2001–2024, ceea ce sugerează o schimbare a interesului cercetătorilor către alte tipuri de stres sau o evoluție a metodologiilor de studiu. Stresul de temperaturi înalte la plante a avut, de asemenea, un volum relativ stabil de publicații în anii 1700–1950, variind de la 21,7 până la 26,1%, cu o contribuție totală de 10,3% (Figura 1C). Stresul cauzat de metalele toxice (0,1 până la 2,1%) și radiațiile ultraviolete (0,1 până la 0,9%) a fost destul de puțin reflectat în publicațiile din perioada inițială de studiu și a atras atenția cercetătorilor abia în secolul al XX-lea (Figura 1C). Publicațiile referitoare la stresul ridicat la salinitate au avut o tendință de creștere vizibilă, în special în perioada 1851–2024 (de la 0,1 până la 19,7%), cu contribuția totală a publicațiilor de circa 11,4% (Figura 1C).

Astfel, evoluția cercetărilor în domeniul stresului biotic și abiotic reflectă o tranziție de la observații empirice și abordări de combatere directă a dăunătorilor la o abordare integrată și avansată tehnologic. În prezent, cercetările se concentrează pe înțelegerea și manipularea răspunsurilor complexe ale plantelor la multiple stresuri, având ca scop dezvoltarea de strategii eficiente de adaptare și mitigare în fața schimbărilor climatice rapide. Această tranziție subliniază necesitatea unei abordări holistice și interdisciplinare pentru a asigura sustenabilitatea ecosistemelor și a agriculturii în viitor.

Analiza tendințelor în cercetarea stresului biotic (1.810.700 de publicații) și abiotic (546.200 de publicații) din ultimii 300 de ani arată că, deși interesul pentru stresul abiotic a fost constant, cercetările recente (anii 2001–2024) s-au concentrat mai cu seamă pe stresul biotic (1.575.000 de publicații), în special în contextul patogenilor emergenți (Figurile 1B și 1C).

Aspecte privind evoluția cercetărilor la floarea-soarelui. Floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.) este una dintre culturile de semințe oleaginoase de importanță globală, cunoscută nu doar pentru producția de ulei de înaltă calitate, ci și pentru rolul său în bioenergie și industria alimentară. Cu toate acestea, productivitatea și calitatea florii-soarelui sunt adesea amenințate de stresurile biotice și abiotice, care duc la pierderi considerabile de recoltă și pot afecta atât economia, cât și mediul. În ceea ce privește stresul biotic la floarea-soarelui, concluzionăm că bolile cauzate de diferite ciuperci reprezintă cea mai gravă problemă. *Orobanche cumana* (lupoaia), o angiospermă parazită care afectează grav culturile de floarea-soarelui prin extragerea nutrienților esențiali, se află pe locul doi, urmată de viruși și bacterii, care ocupă locurile trei și patru [45]. Stresul biotic provoacă boli și daune fizice plantelor, reduce astfel randamentul și calitatea semințelor de floarea-soarelui. Infecțiile fungice, cum ar fi *Plasmopara halstedii* (mana) și *Sclerotinia sclerotiorum* (putregaiul alb), cauzează pierderi de recoltă de până la 50% în condiții de atac inițial și pierderi de peste 50% în condiții de atac avansat [46]. Aceste boli fungice afectează frunzele, tulpinile și rădăcinile plantelor, compromițând capacitatea lor de a produce semințe sănătoase. La nivel mondial, pierderile în producția de floarea-soarelui, la mijlocul anilor 1990, cauzate de boli, au fost estimate la 642 de milioane de dolari; cele cauzate de buruieni la 489 de milioane de dolari, iar cele cauzate de insecte la 229 milioane de dolari [47].

Stresul abiotic este provocat de factori de mediu nefavorabili, cum ar fi seceta, temperaturile extreme, salinitatea solului, radiațiile UV etc. Acești factori afectează negativ creșterea și dezvoltarea plantelor de floarea-soarelui. Lipsa apei este unul dintre cei mai critici factori abiotici care afectează producția de floarea-soarelui. Seceta reduce randamentul cu până la 40-50%, afectând fotosinteza și metabolismul plantelor [48]. Temperaturile foarte ridicate sau foarte scăzute provoacă stres termic, afectând procesele fiziologice ale plantelor și ducând la scăderea producției [49]. Impactul combinat al stresului biotic și abiotic asupra producției de floarea-soarelui are consecințe economice și ecologice semnificative. Pierderile de recoltă în urma stresului biotic și abiotic pot duce la scăderea veniturilor fermierilor și la creșterea costurilor de producție. Utilizarea fungicidelor și insecticidelor pentru combaterea patogenilor și dăunătorilor crește costurile operaționale [49]. Aplicarea excesivă a pesticidelor și îngrășămintelor pentru a combate stresul biotic și abiotic are drept consecință poluarea solului și a apei, afectând biodiversitatea și sănătatea ecosistemelor [50]. Prin urmare, gestionarea eficientă a stresului biotic și abiotic este esențială pentru menținerea unei producții sustenabile de floarea-soarelui și pentru protejarea mediului înconjurător. Aceste provocări au determinat o dezvoltare semnificativă a cercetărilor pentru înțelegerea și gestionarea factorilor de stres, având în vedere și schimbările climatice, care amplifică riscurile asociate.

Abordarea analitică a evoluției cercetării florii-soarelui prin prisma publicațiilor în domeniile fiziologiei, geneticii, ameliorării, geneticii moleculare, producției și managementului culturilor, precum și calității uleiului și hranei relevă o dezvoltare ascendentă considerabilă de-a lungul celor trei decenii de la introducerea sa (1860–1870) în cultura agricolă (Figura 2A**)**. În perioada timpurie a secolelor XVIII–XIX, primele observații au fost legate de producția și managementul florii-soarelui (1700–1750: 31,0%; 1751–1800: 41,2%; 1801–1850: 40,6%; 1851–1900: 35,9%), probleme care rămân actuale și în prezent (2001–2024: 29,0%), contribuția totală a acestor publicații fiind de 26,7% (Figura 2A). Cel mai mare număr de publicații (40,2%) în domeniul fiziologiei florii-soarelui se constată în perioada 1901–1950 și rămâne un subiect de interes de-a lungul timpului (2001–2024: 21,1%) (figura 2A).

Cercetările privind genetica și ameliorarea s-au intensificat în perioada 1951–2000 (19,8%), având drept scop îmbunătățirea randamentului florii-soarelui (Figura 2A). Recolta și cantitatea de ulei în semințe au fost constant în vizorul cercetătorilor, cu o contribuție totală a publicațiilor de 15,8%, cele mai numeroase publicații (23,5%) revenind primelor decenii de ameliorare, când publicațiile pe tema conținutului de ulei, esențial pentru evaluarea calității semințelor de floarea-soarelui au crescut de la 6,9 până la 24,8% (Figura 2A). În ultimii ani (2001–2024), cercetările continuă să se concentreze pe calitatea uleiului și a produselor din floarea-soarelui (15,5%) (Figura 2A).

Cu explozia tehnologiilor moderne, cum ar fi secvențierea ADN-ului, metilarea ADN mediată de ARN, agroinfiltrarea, mutageneza situs cu nucleaze Zinc finger, cisgeneza sau intrageneza, CRISPR-Cas9 (clustered regularly interspaced short palindromic repeats-CRISPR associated protein 9) și altele, s-a realizat o înțelegere mai profundă a genomului și s-au propus primele modele de editare genetică pentru rezistențele diferite la stresurile biotice și abiotice la floarea-soarelui [51-53]. Recent, L.M. Mabuza și colab. din Africa de Sud [51] au evidențiat importanța haploidiei dublate în reproducerea florii-soarelui, sugerând că aceste tehnici pot accelera dezvoltarea hibrizilor rezistenți la stresuri biotice și abiotice,

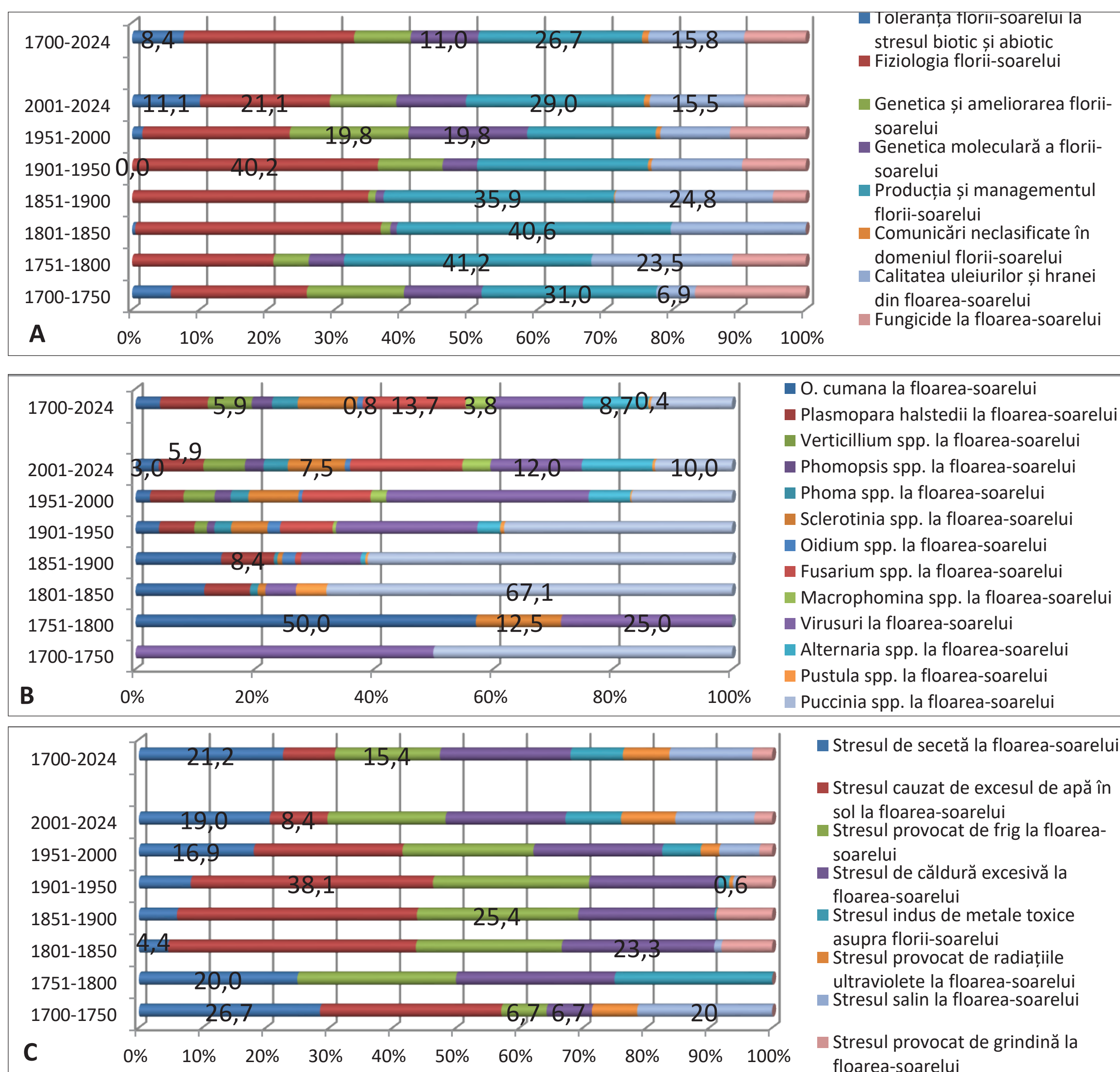


Figura 2. Evoluția publicațiilor în studiul biologic al floarei-soarelui: analiza pe o perioadă de 300 de ani.

oferind astfel soluții inovatoare pentru provocările agricole actuale. Rezultatele obținute de Badouin și colab. [52] au demonstrat că analiza genomului florii-soarelui oferă informații valoroase despre metabolismul uleiului și adaptările evolutive, ceea ce poate ajuta la identificarea genelor asociate cu rezistența la stres. Cercetările au vizat identificarea genelor cheie implicate în metabolismul uleiului și sinteza de substanțe nutritive, cu scopul de a îmbunătăți calitatea uleiului și a hranei produse din floarea-soarelui. N. Yönet și K.A Yilancioglu [53] au propus un model CRISPR/Cas9 pentru floarea-soarelui, care ar putea facilita dezvoltarea de soiuri rezistente la stresuri biotice și abiotice, reprezentând o direcție promițătoare în cercetarea genetică. S-au aplicat tehnici de inginerie genetică pentru a îmbunătăți rezistența la boli, toleranța la stresul abiotic și la calitatea semințelor [54]. Publicațiile în domeniul geneticii moleculare la floarea-soarelui au crescut constant după anul 1950 (19,8%), având o contribuție totală de aproximativ 11,0% (Figura 2A). Aceste rezultate sunt în concordanță cu analizele anterioare care sugerează o creștere a interesului pentru ameliorarea genetică a plantelor în fața stresului biotic (Figurile 1A, 2A).

Direcții de cercetare a stresului biotic și abiotic la floarea-soarelui. Un subiect aparte constituie cercetarea rezistenței florii-soarelui la stresurile biotice și abiotice (8,4%), cea mai mare atenție fiind observată în perioada 2001–2024, cu 11,1% din totalul cercetărilor dedicate acestui subiect (figura 2A). În etapele timpurii de studiu (1751–1800, 1801–1850 și 1851–1900), imediat după introducerea florii-soarelui în cultură, aceasta a început să fie atacată de nu-

meroși patogeni, care au devenit subiectul studiilor (*O.cumana* – 50,0%, viruși – 25,0%, Sclerotinia spp. – 12,5%, Puccinia spp. – 67,1%, *P. halstedii* (mana) – 8,4% publicații etc.) (Figura 2B). Odată cu dezvoltarea geneticii și identificarea factorilor ereditari ai rezistenței în germoplasma florii-soarelui de cultură [55] și în flora spontană [56; 57], au fost creați hibrizi rezistenți la stresurile biotice. Astfel, în ultima perioadă (2001–2024), problema patogenilor și numărul publicațiilor în domeniu au fost în descreștere (virusuri – 12,0%, Puccinia spp. – 10,0%, Sclerotinia spp. – 7,5%, *P. halstedii* (mana) – 5,9%, *O. cumana* – 3,0% etc.) (Figura 2B).

Alți factori biotici, cum ar fi Fusarium spp. (contribuția publicațiilor în total – 13,7%), Alternaria spp. (8,7%), Verticillium spp. (5,9%) și Macrophomina spp. (3,8%), au fost studiați mai puțin și au arătat tendințe variabile, dar, în general, au avut un impact crescut în ultimii ani (figura 2B). Publicațiile referitoare la Oidium spp. și Pustula spp. în cazul florii-soarelui au avut contribuții totale foarte mici, de 0,8% și, respectiv, 0,4% (Figura 2B).

Cei mai importanți factori abiotici care influențează creșterea și dezvoltarea florii-soarelui, așa cum sunt reflectați în publicații, au fost seceta, frigul și salinitatea ridicată. În anii 1700–1750 și 1751–1800, problema stresului cauzat de secetă a fost menționată în 26,7% și 20,0% dintre publicații, respectiv, cu o scădere ulterioară a interesului (până la 4,4%), pentru ca mai apoi să reintre în actualitate (1951–2000: 16,9%), în special în contextul schimbărilor climatice (2001–2024: 19,0%) (Figura 2C). Contribuția totală a publicațiilor pentru această problemă a atins cel mai mare nivel (21,2%) în comparație cu alți factori abiotici analizați (Figura 2C). Stresul de frig la floarea-soarelui a fost studiat constant pe parcursul a 300 de ani, variind de la 6,7% până la 25,4%, cu o contribuție totală de 15,4% (figura 2C). O situație similară a fost constatată și pentru rezistența la temperaturi înalte, care a variat între 6,7% și 23,3% din publicații (Figura 2C). O problemă importantă o reprezintă rezistența la salinitate, care a variat în diferite perioade de la 0,6% până la 20%, precum și rezistența la excesul de apă în sol la floarea-soarelui, care a variat între 8,4% și 38,1% dintre lucrări (Figura 2C).

În prezent și în perspectivele pentru viitor, se preconizează o accentuare a cercetării în direcția îmbunătățirii florii-soarelui din toate punctele de vedere [49]. Utilizarea unor tehnologii, precum metodele de optimizare a genelor cheie, tehnologia de senzori pentru monitorizarea factorilor de mediu la nivel individual și metodele avansate de analiză a datelor genetice, vor juca un rol crucial în dezvoltarea soiurilor de floarea-soarelui mai productive, rezistente și cu un conținut nutritiv îmbunătățit, pentru a răspunde cerințelor pieței alimentare moderne. Având în vedere tendințele observate, este esențial ca viitoarele cercetări să se concentreze pe dezvoltarea de hibrizi rezistenți la stresul biotic, precum și pe studierea interacțiunilor complexe dintre factorii biotici și abiotici.

Analiza publicațiilor privind stresul biotic și abiotic la plante a relevat o creștere semnificativă a interesului în perioada 2001–2024, cu un accent deosebit pe rezistența florii-soarelui la patogeni. În contrast, cercetările recente au arătat o creștere a interesului pentru dăunători și patogeni emergenți, cum ar fi Fusarium spp. (32,3%) și Alternaria spp. (9,5%), care au fost studiate mai puțin în trecut, cu o pondere de 0,4-20% pentru Fusarium spp. și 0,3-5,7% pentru Alternaria spp. (Figura 1B). Această schimbare reflectă o adaptare a comunității științifice la noile provocări generate de schimbările climatice, care permit extinderea geografică, modificarea evoluției și intensificarea severității patogenilor [40]. Studiile anterioare au subliniat că temperaturile mai ridicate pot accelera ciclurile de viață ale dăunătorilor, contribuind astfel la o infestare mai severă a culturilor [39]. Legătura este susținută de datele obținute din analiza respectivă, care indică o creștere a prevalenței acestor patogeni în condiții climatice variabile. De asemenea, studiul nostru a evidențiat evoluția cercetărilor asupra stresului biotic și abiotic la floarea-soarelui pe parcursul a 300 de ani (de la 0% până la 11,1%), subliniind o tendință de scădere a publicațiilor dedicate patogenilor tradiționali, cum ar fi *O. cumana* și Puccinia spp., în perioada 2001–2024 (de la 50% la 3% și de la 67,1% la 10%) (Figura 2C). Această observație este în concordanță cu tendințele identificate în literatura de specialitate, care sugerează că progresele în genetică și ameliorarea plantelor au condus la dezvoltarea unor hibrizi mai rezistenți, reducând astfel impactul acestor patogeni asupra culturilor [23; 41; 55]. Comparativ cu perioadele anterioare, unde stresul abiotic era predominant, cercetările recente indică o diversificare a subiectelor, cu un accent pe interacțiunile biotice. Aceste observații sunt susținute de literatura de specialitate care subliniază importanța geneticii în dezvoltarea de hibrizi rezistenți.

De asemenea, utilizarea tehnologiilor omics, cum ar fi genomica și proteomica, a fost recunoscută ca o abordare promițătoare pentru înțelegerea interacțiunilor complexe dintre plante și stresurile biotice și abiotice [29; 54]. Această metodologie a fost adoptată și în studiul nostru, unde am identificat markerii moleculari care pot contribui la dezvoltarea unor culturi mai rezistente. Comparativ cu cercetările anteri-

oare, care se concentrau pe aspecte mai tradiționale ale ameliorării plantelor, abordarea noastră reflectă o tranziție către metode mai avansate și integrate.

În concluzie, viitoarele studii ar trebui să se concentreze pe integrarea abordărilor multidisciplinare pentru a analiza complexitatea stresului biotic și abiotic. Totodată, rezultatele obținute în studiul nostru nu doar confirmă tendințele observate în literatura de specialitate, ci și subliniază necesitatea de a adapta strategiile de management agricol la noile realități climatice și biologice.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI PENTRU CERCETĂRI VIITOARE

Studiul realizat subliniază necesitatea aprofundării cercetărilor privind interacțiunile complexe dintre stresul biotic și abiotic, având în vedere impactul lor cumulativ asupra agriculturii și ecosistemelor. Este esențială dezvoltarea de strategii științifice eficiente, bazate pe biotehnologii moderne, pentru a obține hibrizi rezistenți la dăunători și condiții climatice extreme, precum și pentru implementarea unor practici agricole durabile.

Crearea unor culturi rezistente la secetă, temperaturi extreme sau boli va reprezenta o soluție primordială pentru viitor. Integrarea genomicii și fenomicii cu gestionarea bazelor de date genetice va accelera accesarea și valorificarea germoplasmelor din băncile de gene, contribuind la dezvoltarea unor soiuri mai bine adaptate la schimbările climatice. Cercetările viitoare ar trebui să se axeze pe identificarea, testarea și implementarea acestor soiuri, precum și pe înțelegerea interacțiunilor specifice dintre dăunători și factorii de mediu.

Pentru aplicarea eficientă a acestor soluții, este necesar să se dezvolte parteneriate între cercetători și agricultori, asigurând transferul rapid al rezultatelor din laboratoare către teren. Tehnologiile moderne, cum ar fi senzorii pentru monitorizarea condițiilor de mediu și analiza datelor în timp real, vor ajuta fermierii să ia decizii rapide și informate pentru a optimiza producția și a îmbunătăți reziliența culturilor.

De asemenea, formularea și implementarea unor politici publice coerente care să sprijine aceste inițiative sunt cruciale pentru asigurarea securității alimentare și protejarea biodiversității. Direcțiile propuse nu doar că vor permite adaptarea la schimbările climatice, ci vor contribui la crearea unui sistem agricol sustenabil, capabil să protejeze mediul și să asigure resurse pentru generațiile viitoare. Prin aceste măsuri, se va putea asigura o agricultură rezilientă și sustenabilă, capabilă să facă față provocărilor viitoare.

BIBLIOGRAFIE

1. Delian, E. Fiziologia stresului biotic la plante. București: Cartea Universitară, 2006. 334 p.
2. Pereira, A. Plant abiotic stress challenges from the changing environment. In: Front. Plant Sci., 2016, vol. 7: 1123, https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01123
3. IPPC Secretariat. Scientific review of the impact of climate change on plant pests – a global challenge to prevent and mitigate plant pest risks in agriculture, forestry and ecosystems. Rome: FAO on behalf of the IPPC Secretariat, 2021, 88 p., https://doi.org/10.4060/cb4769en
4. Duca, M., Clapco, S., Port, A. ș.a. Cultura florii-soarelui în contextul schimbărilor climatice. Monografie. Chișinău: CEP USM, 2023. 148 p.
5. Ali, H., Hou, Y., Tahir, M.B., eds. Climate change and insect biodiversity. Challenges and implications. Boca Raton: CRC Press, 2024. 265 p., https://doi.org/10.1201/9781003382089
6. Gráda, C.O. Ireland's great famine: an overview. UCD Centre for Economic Research Working Paper series No. WP04/25. Dublin: University College Dublin, Centre for Economic Research, 2004. 28 p., [online] https://hdl.handle.net/10197/475 (consultat: 29.10.2024).
7. Granett, J., Walker, M.A., Kocsis, L., Omer, A.D. Biology and management of grape phylloxera. In: Annu. Rev. Entomol., 2001, 46(1), 387-412, https://doi.org/10.1146/annurev.ento.46.1.387
8. Sreedhar, U., Venkateswarlu, V., Jayasekharan, B.S., Dam, S.K. Tobacco: bacterial and viral diseases. In: Khan, M.R., Haque, Z., Ahamad, F., eds. Diseases of nationally important field crops. New Delhi: Today & Tomorrow's Printers and Publishers, 2021, part 2, chapter 33, 551-568.
9. Iliffe, J. Africans: the history of a continent. New York: Cambridge University Press, 1995. 325 p.
10. Bazza, M., Kay, M., Knutso, C. Drought characteristics and management in North Africa and the Near East. FAO water reports 45. Rome: FAO, 2018. 268 p.
11. Worster, D. Dust bowl: the Southern Plains in the 1930s. New York: Oxford University Press, 2004, 304 p.
12. Fagan, B.M. The Little Ice Age: how climate made history 1300-1850. New York: Basic Books, 2001. 272 p.
13. Pautasso, M., Döring, T.F., Garbelotto, M., et al. Impacts of climate change on plant diseases-opinions and trends. In: Eur. J. Plant Pathol., 2012, 133(1), 295-313, https://doi.org/10.1007/s10658-012-9936-1
14. Hansen, J., Ruedy, R., Sato, M., Lo, K. Global surface temperature change. In: Rev. Geophys., 2010, 48(4): RG4004, https://doi.org/10.1029/2010RG000345
15. NOAA National centers for environmental information. Assessing the global climate in 2021, 2022, [online] https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-202112 (consultat: 27.06.2024).
16. Hamidov, A., Helming, K., Bellocchi, G., et al. Impacts of climate change adaptation options on soil functions: A review of European case-studies. In: Land Degrad. Dev., 2018, 29(8), 2378-2389, https://doi.org/10.1002/ldr.3006

17. NASA Earth Observatory. Global warming, 2010, [online] https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page1.php (consultat: 27.06.2024).

18. Oliveira, M., Fernandes-Silva, A., eds. Abiotic stress in plants – adaptations to climate change. London: IntechOpen, 2023. 284 p.

19. Pradhan, J., Singh, H., Jaiswal, A., et al. Challenges in the green world: abiotic stress and plants. New Delhi: Elite Publishing House, 2023. 187 p.

20. Tanaka, K., Mudgil, Y., Tunc-Ozdemir, M. Editorial: abiotic stress and plant immunity – a challenge in climate change. In: Front. Plant Sci., 2023, 14:1197435, https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1197435

21. Xiao, Y., Wang, M., Song, Y. Abiotic and biotic stress cascades in the era of climate change pose a challenge to genetic improvements in plants. In: Forests, 2022, 13(5):780, https://doi.org/10.3390/f13050780

22. Nawaz, M., Sun, J., Shabbir, S., et al. A review of plants strategies to resist biotic and abiotic environmental stressors. In: Sci. Total Environ., 2023, 900: 165832, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165832

23. Gonzalez-Guzmán, M., Cellini, F., Fotopoulos, V., et al. New approaches to improve crop tolerance to biotic and abiotic stresses. In: Physiol. Plant., 2022, 174(1): e13547, https://doi.org/10.1111/ppl.13547

24. Gitz, V., Meybeck, A., Lipper, L., et al. Climate change and food security: risks and responses. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Report. Rome: FAO, 2016. 110 p.

25. Das, S., Ray, M.K., Panday, D., Mishra, P.K. Role of biotechnology in creating sustainable agriculture. In: PLOS Sustain. Transform., 2023, 2(7): e0000069, https://doi.org/10.1371/journal.pstr.0000069

26. Muhie, S.H. Novel approaches and practices to sustainable agriculture. In: J. Agric. Food Res., 2022, vol. 10: 100446, https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100446

27. Google Scholar, [online] https://scholar.google.com (consultat: 27.03.2024).

28. Qin, F., Shinozaki, K., Yamaguchi-Shinozaki, K. Achievements and challenges in understanding plant abiotic stress responses and tolerance. In: Plant Cell Physiol., 2011, 52(9), 1569-1582, https://doi.org/10.1093/pcp/pcr106

29.Kaur, B., Sandhu, K.S., Kamal, R., et al. Omics for the improvement of abiotic, biotic, and agronomic traits in major cereal crops: applications, challenges, and prospects. In: Plants, 2021, 10(10): 1989, https://doi.org/10.3390/plants10101989

30. Ahmad, B., Raina, A., Khan, S. Impact of biotic and abiotic stresses on plants, and their responses. In: Wani, S.H., eds. Disease resistance in crop plants. Switzerland: Springer, 2019, 1-19.

31. Zhang, W., Jiang, F., Ou, J. Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus. In: Proc. Int. Acad. Ecol. Environ. Sci., 2011, 1(2), 125-144, [online] http://www.iaees.org/publications/journals/piaees/articles/2011-1(2)/Global-pesticide-consumption-pollution.pdf (consultat: 29.10.2024).

32. Anderson, J.A., Ellsworth, P.C., Faria, J.C., et al. Genetically engineered crops: importance of diversified integrated pest management for agricultural sustainability. In: Front. Bioeng. Biotechnol., 2019, 7: 24, https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00024

33. Nizamani, M.M., Zhang, Q., Muhae-Ud-Din, G., Wang, Y. High-throughput sequencing in plant disease management: a comprehensive review of benefits, challenges, and future perspectives. In: Phytopathol. Res., 2023, 5: 44, https://doi.org/10.1186/s42483-023-00199-5

34. Panwar, V., Bakkeren, G. Editorial: Plant genomics and pathogenomics: from technology to application in improving crop disease resistance. In: Front. Plant Sci., 2024, 15: 1349113, https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1349113

35. Tyagi, S., Kumar, R., Kumar, V., et al. Engineering disease resistant plants through CRISPR-Cas9 technology. In: GM Crops Food, 2020, 12(1), 125-144, https://doi.org/10.1080/21645698.2020.1831729

36. Wang, Y., Zafar, N., Ali, Q., et al. CRISPR/Cas genome editing technologies for plant improvement against biotic and abiotic stresses: advances, limitations, and future perspectives. In: Cells, 2022, 11(23): 3928, https://doi.org/10.3390/cells11233928

37. Rejeb, I.B., Pastor, V., Mauch-Mani, B. Plant responses to simultaneous biotic and abiotic stress: molecular mechanisms. In: Plants, 2014, 3(4), 458-475, https://doi.org/10.3390/plants3040458

38. Shiade, S.R.Gh., Zand-Silakhoor, A., Fathi, A., et al. Plant metabolites and signaling pathways in response to biotic and abiotic stresses: exploring bio stimulant applications. In: Plant Stress, 2024, vol. 12: 100454, https://doi.org/10.1016/j.stress.2024.100454

39. Raza, M.M., Bebber, D.P. Climate change and plant pathogens. In: Curr. Opin. Microbiol., 2022, vol. 70: 102233, https://doi.org/10.1016/j.mib.2022.102233

40. Garrett, K.A., Dendy, S.P., Frank, E.E., et al. Climate change effects on plant disease: genomes to ecosystems. In: Annu. Rev. Phytopathol., 2006, 44 (1), 489-509, https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.44.070505.143420

41. Benitez-Alfonso, Y., Soanes, B.K., Zimba, S., et al. Enhancing climate change resilience in agricultural crops. In: Curr. Biol., 2023, 33(23): PR1246-R1261, https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.10.028

42. Grigorieva, E., Livenets, A., Stelmakh, E. Adaptation of agriculture to climate change: a scoping review. In: Climate, 2023, 11(10): 202, https://doi.org/10.3390/cli11100202

43. Abiri, R., Rizan, N., Balasundram, S.K., et al. Application of digital technologies for ensuring agricultural productivity. In: Heliyon, 2023, 9(12): e22601, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22601

44. Inoue, Y. Satellite- and drone-based remote sensing of crops and soils for smart farming – a review. In: Soil Sci. Plant Nutr., 2020, 66(6), 798-810, https://doi.org/10.1080/00380768.2020.1738899

45. Škorić, D. Sunflower breeding. In: Škorić, D., Seiler, G.J., Liu, Z., et al., eds. Sunflower genetics and breeding. Novi Sad: SASA, 2012, 165-354.

46. Debaeke, P., Mestries, E., Desanlis, M., Seassau, C. Effects of crop management on the incidence and severity of fungal diseases in sunflowers. In: Arribas, J.I., eds. Sunflowers: growth and development, environmental influences and pests/diseases. Castanet-Tolosan: Nova Science Publishers, 2014, chapter 9, 201-226.

47. Seiler, G.J., Qi, L.L., Marek, L.F. Utilization of sunflower crop wild relatives for cultivated sunflower improvement. In: Crop Sci., 2017, 57(3), 1083-1101, https://doi.org/10.2135/cropsci2016.10.0856

48. Hussain, M., Farooq, S., Hasan, W., et al. Drought stress in sunflower: physiological effects and its management through breeding and agronomic alternatives. In: Agric. Water Manag., 2018, 201, 152-166, https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.01.028

49. Shanker, A., Shanker, C. Abiotic and biotic stress in plants – recent advances and future perspectives. Croatia: IntechOpen, 2016. 768 p.

50. Daraban, G.M., Hlihor, R.-M., Suteu, D. Pesticides vs. biopesticides: from pest management to toxicity and impacts on the environment and human health. In: Toxics, 2023, 11(12): 983, https://doi.org/10.3390/toxics11120983

51. Mabuza, L.M., Mchunu, N.P., Crampton, B.G., Swanevelder, D.Z.H. Accelerated breeding for *Helianthus annuus* (sunflower) through doubled haploidy: an insight on past and future prospects in the era of genome editing. In: Plants, 2023, 12(3): 485, https://doi.org/10.3390/plants12030485

52. Badouin, H., Gouzy, J., Grassa, C.J., et al. The sunflower genome provides insights into oil metabolism, flowering and asterid evolution. In: Nature, 2017, 546(7656), 148-152, https://doi.org/10.1038/nature22380

53. Yönet, N., Yilancioglu, K.A. CRISPR/Cas9 model of sunflower (*Helianthus annuus* L.) resistance for biotic and abiotic stresses. In: New Biotechnol., 2018, 44: S84, https://doi.org/10.1016/j.nbt.2018.05.922

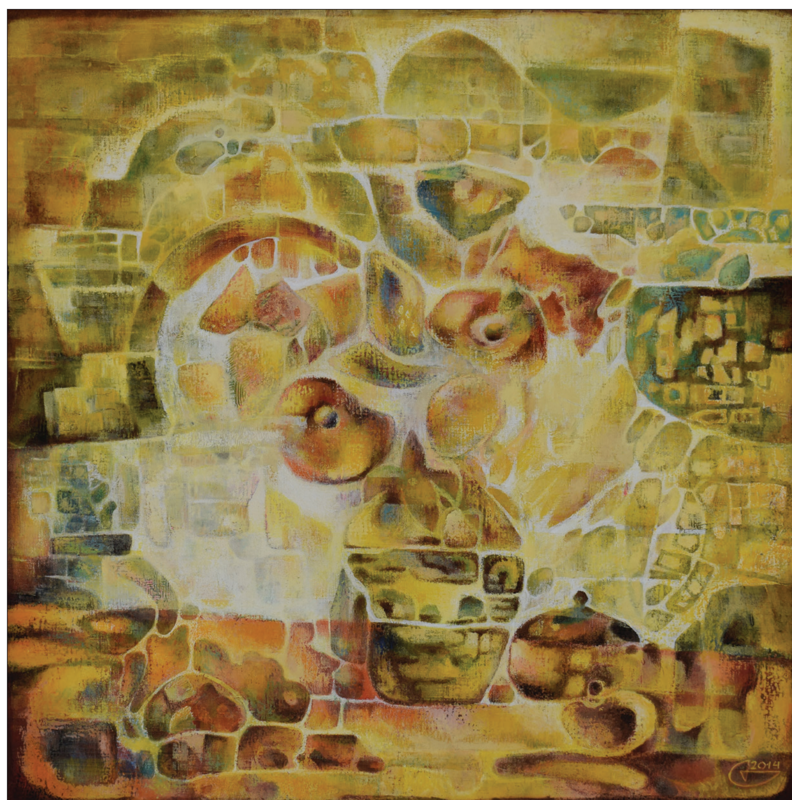
54. Mola, T. Role of genetic engineering in sunflower (*Helianthus annuus* L.) improvement and current status of sunflower research in Ethiopian: an overview. In: Int. J. Recent Res. Life Sci., 2022, 9(1), 16-33, [online] https://www.paperpublications.org/upload/book/Role%20of%20Genetic-16022022-6.pdf (consultat: 10.06.2024).

55. Cvejić, S., Radanović, A., Dedić, B., et al. Genetic and genomic tools in sunflower breeding for broomrape resistance. In: Genes, 2020, 11(2): 152, https://doi.org/10.3390/genes11020152

56. Cantamutto, M., Poverene, M. Genetically modified sunflower release: opportunities and risks. In: Field Crops Res., 2007, 101(2), 133-144, https://doi.org/10.1016/j.fcr.2006.11.007

57. Breton, C., Serieys, H., Bervillé, A. Gene transfer from wild Helianthus to sunflower: topicalities and limits. In: OCL, 2010, 17(2), 104-114, https://doi.org/10.1051/ocl.2010.0296

NOTĂ. Lucrarea a fost realizată în cadrul subprogramului 011101 *Abordări genetice și biotehnologice de management al agroecosistemelor în condițiile schimbărilor climatice*, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova.



Vasile Grama. *Duminica Mare*, 2014, ulei, pânză, 80 × 80 cm.

INFLUENȚA TIPURILOR GENETICE ALE SUINELOR ASUPRA FORMĂRII CALITĂȚII CARCASELOR, CAPACITĂȚILOR NUTRIȚIONALE ȘI TEHNOLOGICE ALE CĂRNII

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.09
CZU: 636.4.033

Doctorand **Ivan CERNEV**
E-mail: cernevivan89@gmail.com
ORCID: htps//orcid org/ 0000-0002-1294-3204
Doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar **Ilie ROTARU**
E-mail: rotaru.ilie1950@gmail.com
ORCID: htps//orcid org/0000-0002-2452
Universitatea Tehnică a Moldovei

THE INFLUENCE OF GENETIC TYPES OF PIGS ON THE FORMATION OF CARCASS QUALITY, NUTRITIONAL AND TECHNOLOGICAL CAPABILITIES OF MEAT

Summary. The degree of influence of hybrid worms on the formation of carcass quality depends on the genetic divergence of the parental forms, a fact that reduces the production period of the final hybrid, characterized by high performance meat formation capabilities. Thus, the thickness of the bacon in the offspring did not exceed the limits of 20-21 mm, and more globular hams were produced by the hybrids obtained by using the Pietrain (93.23 cm) and Duroc x Pietrain (93.67 cm) breeds in the hybridization systems. The meat of the long dorsal muscle contains optimal amounts of fat (1.26%) and protein (20.16%), and the technological capabilities depend on the meat pH within the permissible limits of 5.77-6.27. Therefore, the research results confirm the good quality of the meat, useful for fresh or prepared use.

Keywords: genotype, hybrid, meat, growth, ham, amino acids, quality, productivity, boars.

Rezumat. Gradul de influență a vierilor hibrizi asupra formării calității carcaselor depinde de divergența genetică a formelor parentale, fapt ce reduce perioada de producere a hibridului final, caracterizat prin capacități de formare a cărnii performante. Astfel, grosimea slăninii la tineretul suin n-a depășit limitele de 20-21 mm, iar jamboane mai globuloase au produs hibrizii obținuți prin utilizarea în sistemele de hibridare a vierilor de rasă Pietrain (93,23 cm) și a vierilor Duroc x Pietrain (93,67 cm). Carnea mușchiului lung dorsal conține cantități optime de grăsime (1,26%) și proteină (20,16%), iar capacitățile tehnologice sunt în funcție de pH-ul cărnii aflat în limitele admisibile de 5,77-6,27. Prin urmare, rezultatele cercetărilor confirmă calitatea bună a cărnii, utilă pentru folosire în stare proaspătă sau preparate.

Cuvinte-cheie: genotip, hibrid, carne, spor, jambon, aminoacizi, calitate, productivitate, vieri.

INTRODUCERE

Cantitatea și calitatea cărnii sunt influențate atât de factorii ereditari, cât și de factorii de mediu, în consecință, managementul calității cărnii de porc fiind un proces complicat și dificil. În sistemul de creștere a produselor alimentare, carnea și produsele din carne ocupă un loc special în asigurarea populației cu proteine, grăsimi și unele substanțe extractive, care sunt de neînlocuit în alimentația completă și rațională a consumatorilor [1; 2].

Cursul strategic al producerii cărnii de calitate rezidă în crearea noilor tipuri genetice specializate, urmate de controlul lor privind capacitatea de combinare în scopul identificării celor mai performante variante de hibridare. Pentru aceasta, se elaborează crosuri, iar în continuare cele mai valoroase se implementează în unitățile de producție [3; 4]. În procesul studierii productivității animalelor se efectuează lucrări de evaluare a calității cărnii în baza aspectului alimentar și biologic al produselor preparate. Aceste particularități reprezintă optimul care acoperă necesitățile fiziologice ale omului și depind de structura, calitatea și repartizarea țesuturilor muscular, adipos și osos în carcasele suinelor. Aici menționăm nivelul de aciditate, capacitatea de reținere a apei, capacitatea de reținere la fierbere, culoarea, cu specificarea că importanța lor se mărește la procesarea tehnologică în produse de calitate [5; 6].

Actualmente nu există tipuri genetice sau rase de porcine care să asigure necesarul de carne pentru consumator, util pentru fabricarea produselor alimentare de calitate. Prin urmare, apare necesitatea de a combi-

na diferite tipuri genetice prin încrucișare sau aplicând forma ei superioară – hibridarea. Astfel, se pot obține carcase unde se îmbină într-un singur genotip calitățile productive deosebite ale tipurilor genetice specializate folosite la producerea hibrizilor. Utilizarea diferitelor sisteme de hibridare în industria porcului pentru sporirea cantități de carne macră și ameliorarea calității necesită prudență maximă, deoarece scopul poate fi compromis sub aspectul calității produselor alimentare [7; 8], având în vedere că procesul de producție se intensifică fără echivoc, iar, pe de altă parte, nu se cunoaște restricția până la care poate fi mărită cantitatea de țesut muscular în funcție de calitatea produsului, când carnea ar avea calități organoleptice, nutriționale și tehnologice superioare. Până acum nu s-a studiat experimental contribuția acestor modificări la alte caractere morfo-productive ale hibrizilor multirasiali și în primul rând la indicii de calitate a cărnii. Anume din aceste considerente este necesar de sistematizat informația actuală, dar și rezultatele cercetărilor privind productivitatea și calitățile biologice ale tineretului suin realizat prin diferite variante de hibridare [9], cu includerea vierilor hibrizi pe linia paternă. Procesul de obținere a materialului biologic performant cere efectuarea cercetărilor sistematice pentru identificarea celor mai dorite și optime combinări de rase și tipuri genetice de porcine [10]. Prin urmare, este important de identificat interdependența dintre variantele noi de crosuri elaborate și calitățile carcaselor, valorile nutritive, organoleptice și tehnologice ale cărnii realizată de tineretul suin obținut prin utilizarea vierilor hibrizi în sistemele de hibridare [11].

MATERIALE ȘI METODE

Pentru realizarea scopului și obținerea materialului genetic au fost importate din Franța și utilizate în procesul de experimentare și producere: scrofițe Landrace x Marele alb, vieri de rasă Pietrain, Duroc și vieri hibrizi Duroc x Pietrain (Firma AXIOM), dar și vieri hibrizi trirasiali de formație locală în baza materialului genetic importat din România. Experimentele au fost efectuate în unitatea de producție pentru creșterea porcinelor SC „Agroseminvest” SRL, satul Burlăceni, raionul Cahul.

Studiul a fost desfășurat în 5 loturi experimentale de diferite tipuri genetice, la alcătuirea cărora forma maternă în toate loturile a constituit Landrace x Marele alb, iar cea paternă – masculi de diferite tipuri genetice, rezultați din combinarea scroafelor Marele alb x Landrace cu masculi din rasele: Pietrain (Marele alb x Landrace) x Pietrain (Marele alb x Landrace x Pietrain) x Pietrain; Duroc x Pietrain și Duroc (Tabelul 1).

Ulterior s-au format loturile experimentale de hibrizi în funcție de tipul genetic. Fiecare variantă s-a constituit din 30 de capete tineret hibrid, trirasial și tetrarasial. Pentru aprecierea producției de carne au fost selectate 150 de capete tineret suin, analogic după origine, vârstă și greutate.

Sacrificarea de control s-a efectuat la masa corporală de 110-120 kg, câte 3 din fiecare lot. Evaluarea carcaselor s-a desfășurat la cald, prin măsurări gravimetrice, după următorii indici: masa carcasei, folosind cântarul electronic; randamentul la sacrificare – raportul dintre masa carcasei și masa vie. Grosimea stratului de slănină la spinare s-a măsurat cu panglica, iar pentru studierea dezvoltării jambonului au fost determinate greutatea și perimetrul.

Evaluarea calității s-a efectuat prin analiza cărnii recoltate din mușchiul lung dorsal, în baza căruia s-a aflat conținutul de umiditate, proteină, grăsime și colagen folosind aparatul german „Cagle lab’s”.

Evaluarea procentului de țesut muscular în carcasă a fost efectuată prin metoda celor două puncte (Zwei punkte – ZP), aprobată în UE, care constă în efectuarea a două măsurători liniare pe secțiunea unei semicarcase în dreptul mușchiului Gluteus medius (S1,S2), folosind ulterior formula: Y= 51,1639 - 0,6145 x S1 + 0,1910 x S2 [12].

Conținutul aminoacizilor a fost determinat cu ajutorul analizatorului „T 339 M” în laboratorul Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei.

Tabelul 1
Schemele de hibridare

Lotul	Forme parentale		Produs final
	Maternă	Paternă	
I	♀ Landrace x Marele alb	♂ Pietrain	Hibrid trirasial
II	♀ Landrace x Marele alb	♂ (Marele alb x Landrace) x Pietrain	Hibrid trirasial
III	♀ Landrace x Marele alb	♂ (Marele alb x Landrace x Pietrain) x Pietrain	Hibrid trirasial
IV	♀ Landrace x Marele alb	♂ Duroc	Hibrid trirasial
V	♀ Landrace x Marele alb	♂ Duroc x Pietrain	Hibrid tetrarasial

Pentru determinarea capacității de reținere a apei (CRA) s-a folosit metoda Grau-Hamm, exprimată prin: presarea probei de carne (300±5 mg) și măsurarea celor două suprafețe imprimate pe hârtia de filtru: suprafața de carne (S1) și suprafața umectată cu sucul eliminat din carne (S2), apoi s-a folosit formula:

$Y=\frac{100*X}{C}$; $X=\frac{S2-S1}{0{,}0948}-8$; $C=\frac{\text{apa în \% * greutatea probei}}{100}$

unde: Y – apa liberă din apa totală a mușchiului lung dorsal; X – apa liberă din proba supusă presării, în mg; C – conținutul de apă al probei.

Capacitatea de pierdere la fierbere (CPF) a fost determinată prin metoda Lohse-Schroder, care constă în fierberea și zvântarea unei probe de carne, iar pentru calcularea rezultatului s-a folosit formula:

$$X=\frac{100x(A-B)}{A},$$

unde X – pierderea din greutate a cărnii la fierbere (în procente din greutatea probei); A – greutatea probei proaspete; B – greutatea probei după tratamentul termic și zvântare.

Capacitatea de hidratare a cărnii (CH) reprezintă însușirea cărnii de a absorbi apa, dar nu de a o reține atunci când este introdusă într-un lichid. S-a apreciat prin omogenizarea unei probe de carne cu soluție de clorură de sodiu, din care 100 g au fost introduse într-un vas și încălzite timp de 30 min. în baia de apă la 75 °C, apoi scurse timp de 30 min.

Capacitatea de hidratare s-a calculat folosind formula:

$X=\frac{250x(b-a-0{,}4a)}{a}7$, în care: X – apa încorporată în % din greutatea probei; a – greutatea probei cu soluție înaintea tratamentului termic; b – greutatea probei după tratamentul termic și scurgere.

pH-ul cărnii a fost determinat cu ajutorul pH-metrului în condiții de laborator, iar calitățile organoleptice au fost determinate utilizând organele corespunzătoare. Culoarea a fost apreciată în mod subiectiv, folosind etalonul canadian cu 5 note.

Pentru efectuarea examenului organoleptic al cărnii proaspete s-a folosit o cameră bine iluminată, lipsită de mirosuri, unde s-a asigurat o temperatură de 18-20 °C. În astfel de condiții au fost evaluate gustul și mirosul. Pentru aprecierea gustului (gradul de evidență: sărat, acru, dulce, amar), carnea a fost tăiată în cubulețe. S-au recoltat câte două probe [13; 14].

Prelucrarea datelor a avut la bază funcțiile statistice Microsoft și Excel.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările efectuate în mai multe țări demonstrează că în procesul de creștere producția de carne la animale se formează în funcție de potențialul genetic și astfel suinele pot acumula aceeași cantitate de masă corporală, însă durata de timp influențată de creștere poate fi diferită [6; 7]. De aceea, la această specie, care este utilizată pentru producerea cărnii, se evaluează capacitatea organismului de a-și spori continuu greutatea, determinată de vârsta când animalul încetează să mai crească. Prin urmare, capacitatea de creștere este sporul realizat de animal într-o unitate de timp, adică sporul mediu zilnic, care reflectă de fapt viteza absolută de creștere. În condiții intensive de producere s-a demonstrat superioritatea hibrizilor de suine privind structura sporului, formarea grăsimii în strat, precum și prelungirea perioadei de creștere a țesutului muscular. Astfel, apar premise de a produce carne macră de calitate în baza creșterii intensive și reducerii consumului specific (Tabelul 2).

Sporul mediu zilnic la tineretul hibrid variază în funcție de genotipul suinelor și perioada de creștere, datele obținute se raportează la rezultatele obținute de alți autori [7; 10]. Astfel, hibrizii din lotul IV au realizat un spor mediu zilnic mai mare (B > 0, 999), iar în perioada 60-180 de zile diferența a constituit 130 g (B > 0,999). Hibrizii din lotul V au format un spor mediu zilnic mai mic cu 47 g comparativ cu tineretul din lotul IV, dar oricum mai mare decât în loturile I, II și

Tabelul 2

Sporul mediu zilnic și consumul specific în funcție de genotipul suinelor

Lotul	Forme parentale		Sporul mediu zilnic, g	Consumul specific, kg
	Maternă	Paternă		
I	♀ Landrace x Marele alb	♂ Pietrain	724 ± 9,10	2,86 ± 0,04
II	♀ Landrace x Marele alb	♂ (Marele alb x Landrace) x Pietrain	690 ± 7,53***	2,79 ± 0,05
III	♀ Landrace x Marele alb	♂ (Marele alb x Landrace x Pietrain) x Pietrain	669 ± 10,12	2,80 ± 0,04
IV	♀ Landrace x Marele alb	♂ Duroc	799 ± 16,8***	3,10 ± 0,02
V	♀ Landrace x Marele alb	♂ Duroc x Pietrain	752 ± 10,94	2,92 ± 0,01

III (B > 0,99). Rezultate similare au fost obținute și de către cercetătorii ruși [17]. Sporuri mai mari de 700 g a produs și tineretul suin din lotul I experimental în perioada de referință 60-180 de zile. Rezultatele experimentale relevă că, odată cu mărirea vârstei animalelor, consumul specific crește, dar există și diferențe între loturile de hibrizi. Consumul cel mai redus s-a atestat la tineretul suin din lotul II experimental, unde în perioada de creștere de la 151-180 de zile a constituit 2,79 kg. În toate perioadele de vârstă s-a manifestat o creștere mai intensă a consumului specific la tineretul suin din lotul IV experimental, unde forma paternă a fost rasa Duroc, ce se caracterizează prin acumulări mai mari de grăsime în carcasă, comparativ cu rasa Pietrain, care produce carne cu calități gustative inferioare [15] din cauza cantității de grăsime mai reduse în țesutul muscular. Concomitent, în carcase se formează un strat de slănină mai subțire, deoarece la formarea țesutului adipos se consumă mai multă energie, respectiv crește și consumul de nutreț, atingând în ultima perioadă de dezvoltare în lotul IV 3,1 kg pe unitate spor.

În loturile de tineret suin I, II, III, V, consumul specific variază de la 2,79 la 2,92 kg. Acest indicator are influență decisivă asupra costului producției, întrucât furajele ocupă peste 70 la sută în structura prețului de cost. Prin urmare, este mai eficient să promovăm tipurile genetice de suine care consumă mai puțin nutreț la formarea producției de carne. Însă trebuie să ținem cont și de calitatea carcaselor și a cărnii solicitate de consumator, confirmate și de rezultatele altor autori [3], specificată de frăgezime, suculență și gust, proprietăți în mare măsură dependente de conținutul de grăsime în carne. Astfel, alegerea optimă a variantei de hibridare este influențată de cerințele pieței unde se formează prețul carcaselor, cărnii și chiar al slăninii. În cazul când slănina se vinde cu preț bun, creșterea nesemnificativă a consumului specific nu poate afecta prețul de cost al producției realizate prin îngrășarea tineretului suin. În acest caz se mizează în mare măsură pe potențialul genetic al hibridului utilizat în procesul de producere, care poate asigura cerințele consumatorului privind calitatea și ale producătorului privind eficiența producției de carne. Cerințele pieței impun producătorul să folosească variante de hibrizi pentru îngrășare care formează cantitatea necesară de carne, carcasele având stratul de slănină corespunzător cerințelor consumatorului. Rezultatele prezentate în Figura 1 denotă capacitatea de formare a grosimii stratului de slănină la diferite variante de hibrizi. Datele relevă că există diferențe între loturile experimentale privind grosimea stratului de slănină și uniformitatea lui pe linia superioară a carcaselor. Datele obținute confirmă rezultatele prezentate de alți cercetători în lucrările științifice [18].

Cele mai uniforme carcase cu strat de slănină mai subțire în regiunea spinării au fost obținute în loturile V și IV de hibrizi, în care grosimea slăninii n-a depășit 20-21 mm, iar diferențele au constituit 8,7-9,7 mm comparativ cu lotul II (B ≥ 0,999).

În funcție de greutatea corporală la sacrificare s-au efectuat multiple cercetări [15; 17] direcționate spre identificarea particularităților de formare a calității carcaselor la diferite genotipuri. În condiții intensive de exploatare s-a demonstrat superioritatea hibrizilor privind reducerea acumulărilor de grăsime în strat și prelungirea perioadei de creștere intensivă a țesutului muscular (Tabelul 3).

Cele mai globuloase jamboane aparțin tineretului suin din lotul V, al căror perimetru a constituit 93,67 cm. Acumulări masive de carne macră au realizat hibrizii din lotul II, obținuți din combinarea scroafelor Landrace x Marele alb și a vierilor hibrizi Marele alb x Landrace x Pietrain, atingând o greutate de 11,33 kg. Procentul de țesut muscular în carcasele tineretului suin din loturile experimentale variază în funcție de genotip, format prin combinarea diferitor rase specializate de suine. Un procent mai mare de țe-

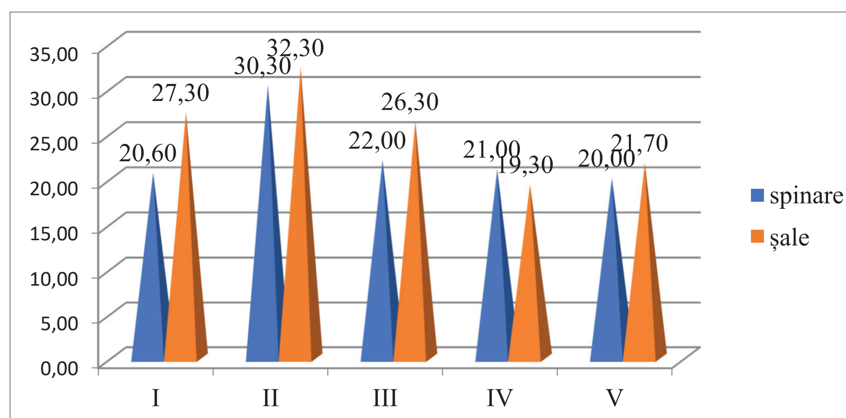


Figura 1. Formarea stratului de slănină la tineretul hibrid pe linia superioară a carcaselor.

Tabelul 3

Calitatea carcaselor la diferite tipuri genetice de suine

Lotul	Dezvoltarea jambonului		Procentul de țesut muscular, %	Randamentul la sacrificare, %
	Masa, kg	Perimetrul, cm		
I	10,07 ± 0,07	93,23 ± 0,45	59,21	74,3
II	11,33 ± 0,03*	92,00 ± 1,15	55,94	70,2
III	9,27 ± 0,09*	92,20 ± 0,47	57,94	72,5
IV	9,93 ± 0,18	85,00± 4,04*	58,93	71,4
V	9,63 ± 0,09	93,67 ± 0,67*	57,7	73,3

Tabelul 4

Compoziția chimică a cărnii, %

Lotul	Apă	Grăsime	Proteină
I	79,41 ± 0,06	0,87 ± 0,05	20,06 ± 0,05
II	79,66 ± 0,43	1,26 ± 0,58	20,19 ± 0,16
III	78,78 ± 0,84	0,98 ± 0,32	19,98 ± 0,10
IV	79,55 ± 0,20	1,11 ± 0,28	20,16 ± 0,13
V	78,97 ± 0,20	0,50 ± 0,13	20,02 ± 0,07

sut muscular s-a depistat la hibrizii din loturile I și III, care a constituit 58,93% și 59,21%, fiind mai mare cu 3,27% comparativ cu lotul II experimental. Hibrizii de suine rezultați din combinarea formei materne Landrace x Marele alb și a vierilor de rasă pură și multirasiali au produs carcase cu un conținut ridicat de țesut muscular (carne macră). În acest context au demarat cercetările și în alte țări [18; 19; 20]. După grila de clasificare UE, carcasele din toate loturile experimentale s-au clasat în grupa E cu 57-59%, excepție făcând tineretul suin din lotul II experimental. Rezultatele din tabel denotă faptul că hibrizii din loturile I și V s-au caracterizat prin cel mai mare randament la sacrificare, constituind 73,3% -74,3%. Diferențele dintre aceste loturi și loturile II, III și IV variază de la 2 la 4%. Prin urmare, variantele experimentale V și I pot influența semnificativ cantitatea și calitatea producției de carne în procesul de îngrășare a porcinelor formate prin utilizarea vierilor de rasă pură și a vierilor hibrizi de origine franceză. Rezultate similare au fost obținute de către cercetătorii beloruși, care au identificat o capacitate combinativă ridicată la scroafele din rasa Marele alb atunci când s-au încrucișat cu vieri hibrizi Belorus de carne × Landrace și Duroc × Pietrain [21].

Cercetătorii beloruși [16] subliniază că evaluarea calității nutriționale a cărnii în baza determinării compoziției chimice poate releva nivelul sursei de proteină de calitate superioară datorită faptului că aceasta conține cei 8 aminoacizi esențiali necesari refacerii și menținerii țesuturilor corporale. Este cea mai bună sursă de tiamină, indispensabilă funcționării normale a sistemului nervos; este o sursă de fier și zinc, hemofierul fiind cel mai absorbit și digerat tip de fier. Valoarea nutritivă a cărnii este influențată de calitatea proteinelor, sărurilor minerale și vitaminelor, conținutul limitat de grăsime.

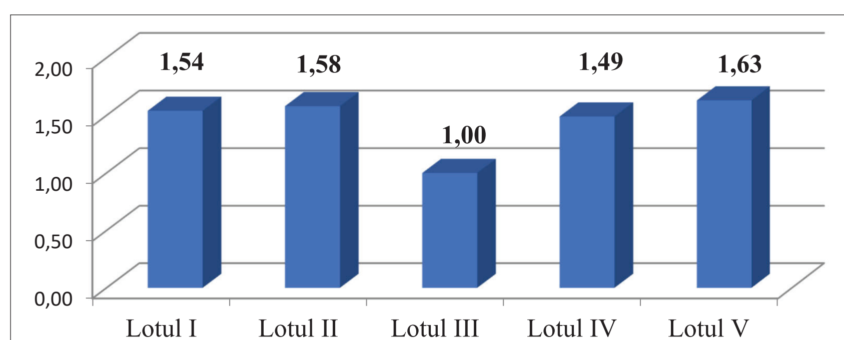


Figura 2. Conținutul de colagen în mușchiul lung dorsal, %.

Tabelul 5

Evaluarea conținutului de aminoacizi esențiali în carnea hibrizilor de suine, g/kg

Aminoacizi	Loturile				
	I	II	III	IV	V
Treonină	7,0741762	7,1518516	7,1365515	7,9707623	7,532978
Valină	6,8238017	5,5692855	5,6929167	6,4628603	4,867595
Metionină	3,3534578	4,3250475	2,96053	0,7169983	3,053175
Izoleucină	13,6659905	10,346632	10,488001	14,390244	11,80824
Leucină	21,1971448	16,149706	19,562816	22,743106	18,31421
Fenilalanină	7,5205407	8,3274882	6,7931053	7,1436037	7,645093
Lizină	6,7231746	6,5900092	6,0683672	6,209883	5,66644
Histidină	30,8222496	22,388741	20,566606	28,929458	29,52008
Arginină	7,4103313	8,5617567	5,2990653	5,3897654	8,192519
Σ aminoacizilor	104,5908672	89,410518	84,567958	99,956682	96,60033

Astfel, carnea de porc poate deveni o parte componentă în alimentația dietetică a omului. Prin urmare, este necesar să identificăm surse sănătoase de proteină pentru consumul uman, care pot fi găsite în carnea macră, formată de hibrizii de suine rezultați din combinarea diferitelor tipuri genetice. Conform Tabelului 4, conținutul de proteină variază între 19,98 și 20,16%. Carnea hibrizilor se caracterizează printr-un conţinut moderat de grăsime, situat în limitele de 0,50-1,26%, indici care confirmă calitatea bună a cărnii. Compoziția chimică a cărnii se modifică în funcție de vârstă, dar depinde și de genotipul animalelor. Carnea provenită de la rasele Landrace și Duroc este de bună calitate, însă rasa Landrace formează carne a cărei compoziție chimică este optimă și astfel calitățile nutriționale sunt superioare. Din aceste considerente în experimentele efectuate rasa a fost utilizată la producerea hibrizilor. Un rol important în aprecierea calității cărnii îi revine conținutului de aminoacizi. Peptidele de colagen de porc au asemănări structurale cu colagenul uman, ceea ce le face un supliment alimentar extrem de eficient. Unii cercetători [18] sunt de părere că datorită acestei asemănări cu corpul uman, peptidele porcine sunt absorbite mai eficient. În urma cercetărilor s-a stabilit că colagenul a variat în loturile experimentale între 1,00-1,69 %, cu excepția hibrizilor din lotul III, unde s-a identificat nivelul de 1,00 %. Prin urmare, mari diferenţe între materialul genetic prezentat nu s-au semnalat.

Mușchii reprezintă un complex de țesuturi care conţin proteine, grăsimi, vitamine și substanţe minerale. În alimentația omului mai preţioase sunt proteinele ce se conţin în carnea macră, însă la diferite rase și hibrizi de suine cantitatea de aminoacizi este diferită (Tabelul 5). Suma totală a aminoacizilor studiați în loturile experimentale a variat între 84,567958 și 104,5908672 g/kg. În cantități mai mici a fost identificat aminoacidul metionină, care a variat între 0,7169983 și 4,3250475 g/kg. Cele mai mari cantități au revenit histidinei – până la 30,822496 în lotul I. După cum menționează unii cercetători, conținutul acizilor esențiali lizină și fenilalanină [22] este foarte important, deoarece acești doi aminoacizi esențiali contribuie la dezvoltarea țesuturilor, precum și la sinteza unor substanțe de importanță vitală, și anume: anticorpi, hormoni și enzime. În loturile II și V s-a constatat un conținut mai mare de arginină – 8,5617567 și 8,192519 –, ceea ce demonstrează că tineretul suin a manifestat o creștere mai intensivă a țesutului adipos depozitat în strat.

Calitatea cărnii reprezintă gradul de satisfacție a consumatorului în momentul cumpărării, preparării și consumării cărnii. Pentru estimarea calității cărnii se folosește un număr mare de indicatori: pH-ul cărnii, capacitatea de reținere a apei, capacitatea de pierdere la fierbere (Tabelul 6). Capacitatea de reținere a apei constituie una dintre principalele însușiri ale cărnii [11], fiind în funcție de rasă, dar depinde și de factorii de mediu. De această însușire depind în mare măsură caracteristicile organoleptice ale cărnii, cum ar fi suculența, consistența și culoarea cărnii. În Tabelul 6 sunt prezentate rezultatele determinării capacității de reținere a apei în mușchiul lung dorsal. La produșii obținuți prin utilizarea vierilor hibrizi în diverse variante de hibridare s-au identificat valori diferite ale capacității de reținere a apei. Carnea hibrizilor din lotul I a avut o capacitate de reținere a apei mai mare, constituind 58,42 %, iar în lotul V valoarea acestui indice a constituit 43,26 %, diferențele fiind de 15,16 %. Prin urmare, aceasta se datorează pH-lui redus al cărnii în loturile IV și V, a cărui valoare a constituit până la 6, pe când în loturile I și II pH-ul a depășit această unitate, fiind egal cu 6,20-6,27. De fapt, aciditatea cărnii în

Tabelul 6

Evaluarea capacităților tehnologice ale cărnii, n=3

Lotul	Capacitatea de reținere a apei, %	Capacitatea de hidratare, %	Capacitatea de pierdere la fierbere, %	pH (24 ore)
I	58,42	45,97	42,90	6,20
II	52,99	45,71	43,46	6,27
III	52,51	41,58	43,35	5,93
IV	50,92	46,14	42,99	5,77
V	43,26	38,42	43,41	6,00

Tabelul 7

Evaluarea însușirilor organoleptice ale cărnii, n=3

Lotul	Culoarea	Gustul	Mirosul
I	Normală	Dulce și ușor amărui	Plăcut
II	Normală	Dulce	Plăcut
III	Pală	Dulce-amărui pronunțat	Plăcut
IV	Normală	Dulce-amărui	Plăcut
V	Normală	Dulce ușor amărui	Plăcut

toate loturile de hibrizi este în limitele normale, ceea ce confirmă calitatea bună a cărnii și disponibilitatea pentru a fi utilizată la prepararea produselor alimentare. Aceasta se confirmă și prin capacitatea mai redusă de pierdere la fierbere a cărnii produse de hibrizii din lotul IV, iar capacitatea de hidratare a fost mai mare, valoare care a atins 45,71-45,97%. Astfel se confirmă însușirea cărnii de a absorbi apa, dar nu și de a o reține atunci când este introdusă într-un lichid.

Însușirile organoleptice sunt importante în momentul comercializării cărnii, când pot fi evaluate mirosul și culoarea, menționează unii cercetători [7; 11]. Mirosul cărnii din loturile experimentale a fost plăcut, iar gustul a variat de la dulce până la dulce-amărui pronunțat. În lotul I carnea a avut un gust dulce și ușor amărui, fapt ce demonstrează o calitate mai bună și posibilitatea folosirii cărnii în stare proaspătă.

Culoare cărnii din loturile experimentale I, II, IV și V a fost normală conform clasificatorului canadian, ceea ce demonstrează capacitatea hibrizilor de formare a cărnii de calitate (Tabelul 7).

CONCLUZII

1. Utilizarea vierilor hibrizi în sistemele de hibridare a contribuit la micșorarea perioadei de producere a hibrizilor, sporirea capacității reproductive, a ritmului de creștere la îngrășare, ameliorarea calității carcaselor și cărnii. Astfel, pentru realizarea dezideratelor se formează combinări parentale distanțate genetic, asigurând astfel un potențial productiv superior al hibrizilor formați sub influența capacității combinative a raselor specializate și tipurilor genetice ale vierilor.

2. În condiții intensive de creștere, producția de carne este în funcție de tipul genetic al suinelor și astfel s-a manifestat superioritatea produselor obținute, cu participarea vierilor hibrizi privind structura sporului și formarea grăsimii în carcasele animalelor.

3. Jamboane cu o greutate mai mare au realizat hibrizii din lotul II, iar mai globuloase, cu perimetrul 93,67 cm a realizat tineretul suin din lotul V, format din combinarea formei materne Landrace x Marele alb și vierii hibrizi Duroc x Pietrain. S-a demonstrat superioritatea hibrizilor privind reducerea acumulărilor de grăsime în strat și prelungirea perioadei de creștere a țesutului muscular în loturile V și IV de hibrizi, când grosimea n-a depășit 20-21 mm în regiunea spinării.

4. Hibrizii de suine rezultați din combinările formei materne Landrace x Marele alb și a vierilor de rasă pură și multirasiali au produs carcase cu un conținut ridicat de carne macră. Carcasele din loturile I, III, IV și V s-au clasat în grupa E cu 57-59%, conform sistemului UE.

5. La produșii obținuți prin variantele de hibridare cu utilizarea vierilor hibrizi s-au identificat valori diferite ale capacității de reținere a apei în mușchiul lung dorsal. În lotul I, unde s-a folosit rasa Pietrain, acest

indicator s-a situat în limitele de 58,42%, iar în lotul V – 43,26%, diferența fiind de15,16%. Aceasta se datorează pH-lui redus al cărnii în loturile IV și V, a cărui valoare a fost sub 6, pe când în loturile I și II pH-ul a constituit 6,20-6,17.

6. Pentru procesatorii care solicită producerea carcaselor cu un procent limitat de grăsime și unul ridicat de țesut muscular, variantele optime sunt: Landrace x Marele alb x Pietrain și (Landrace x Marele alb) x (Duroc x Pietrain).

7. Culoarea cărnii în loturile experimentale I, II, IV și V a fost normală, conform clasificatorului canadian, ceea ce demonstrează capacitatea hibrizilor de formare a cărnii de calitate.

8. Mirosul cărnii din loturile experimentale a fost plăcut, iar gustul a variat de la dulce până la dulce-amărui pronunțat. Varianta de hibridare Landrace x Marele alb x Pietrain a produs carne cu gust dulce și ușor amărui, calitatea fiind în concordanță cu cerințele în vigoare, ceea ce permite utilizarea ei în stare proaspătă.

BIBLIOGRAFIE

1. Rotaru, I, Secrieru, S, Găină, E. Efectul de hibridare în sporirea producţiei și ameliorarea calităţii carcaselor la suine. În: Știința agricolă. 2017, nr. 1, 88-93.
2. Rotaru, I., Cernev, I., Donica, I., Secrieru, S., Recomandări privind utilizarea vierilor hibrizi și procedeelor tehnologice de înființare a fermelor în suinicultură, p. 44, Maximovca, 2022. 54 p.
3. Szulc, K., Lisiak, D., Grzeskowiak, E. The influence of cross-breeding Zlotnicka Spotted native breed with boars of Duroc and Polish Large White breeds on meat quality, African Journal of Biotechnology, Vol. 11, 2012. 447 p.
4. Nguyen, V.T., Dang, V.B. Use of Piétrain boars to improve yield and quality of pig meat in some provinces of the North in Vietnam, Animal Science and Aquaculture Faculty – Hanoi University of Agriculture, 2008, [online] http://www.hua.edu.vn/khoa/cnts/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=251&Itemid=146 (consultat: 21.06.2022).
5. Rotaru, I. Evolution of pig livestock and pork production at the world. București, Simpoziţion Științific Internațional, iunie 2018, 72-76, Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LXI, Number 2, 2018.
6. Rotaru, I. Creșterea și producţia de carne la suine. Chișinău: Print-CARO, UASM, 2013. 245 p.
7. Rotaru, I., Secrieru, S. Muscle content in pig carcasses of diferent gnotypes. Scientific Papers series D animal science. Vol. IV, București 2012, 30-33.
8. Dube, B, Mulugeta, Dzama S, Evaluating breeding objectives for sow productivity and production traits in Large White Pigs, 2013, [online] https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141313002813 (consultat: 28.08.24).
9. Holden, P. Swine Science, Prentice Hall, Vol. 7, 2005. 58 p., [online] https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1024&context=hsus_reps_impacts_on_animals (consultat: 23.08.24).
10. Semenov, A., Kavardakova, O. Vliyanie mezhporodnogo skreshchivaniya na produktivnye kachestva sviney. In: Permskiy agrarnyy vestnik. 2017, nr. 4(20), 134-139.
11. Rotaru, I., Caisîn, L., Cibotaru, E., Secrieru, S. Suinicultură: Tehnologii avansate de creștere și exploatare a tipurilor genetice de porcine, Tratat/ Coordonator și redactor științific; Ilie Rotaru (80,2%), Chișinău: Print-Caro, 2023. 532 p.
12. Cernev, I. Influența genotipului vierilor asupra dezvoltării organelor interne și formării producției de carne la hibrizii de suine. Simpozion: Inovații în zootehnie și siguranța produselor animaliere – realizări și perspective, 2021, 36-40.
13. Purcărea, C., Controlul și analiza cărnii și a preparatelor din carne, pește și produse piscicole, ouă și produse avicole. Îndrumător de laborator, Editura Universiății Oradea, 2015, p. 26, [online] https://sp1cahul.md/files/bib/190221121954.pdf (consultat: 31.05.23).
14. ГОСТ 9959-2015 Myaso i myasnye produkty. Obshchie usloviya, [online] https://docs.cntd.ru/document/1200133106 (consultat: 31.05.23).
15. Grishikova, A., Arshin, A., Chalova, N. i dr. Ispol'zovanie khryakov raznogo genotipa v sisteme chetyrekhporodnogo skreshchivaniya. In: Svinovodstvo. 2016, nr. 8, 4-6.
16. Danilova, T. Vliyanie mezhporodnogo skreshchivaniya na otkormochnye i myasnye kachestva molodnyaka sviney. In: Nauchnyy faktor v strategii innovatsionnogo razvitiya svinovodstva: sb. materialov XXII Mezhdunarodnoy nauch.-prakticheskoy konf. 9-11 sent. 2015. Grodno, 2015, 47-51.
17. Zabolotnaya, A. Effektivnost' skreshchivaniya gibridnykh svinomatok F 1 s khryakami porod dyurok, terminal'nyy i p'etren. V: Svinovodstvo. 2015, nr. 7, 15-16.
18. Kazantseva, N., Kislyakova E., Bass S. i dr. Gibridizatsiya v svinovodstve: monografiya. Izhevsk: FGBOU VO Izhev. GSKhA, 2018. 115 s.
19. Narizhnyy, A., Zasukha Yu., Grishchenko S., Grishchenko N. i dr. Intensifikatsiya ispol'zovaniya khryakov-proizvoditeley v svinovodstve. In: Veterinariya. 2019, no. 6, 44-47.
20. Semenov, A., Kavardakova O. Vliyanie mezhporodnogo skreshchivaniya na produktivnye kachestva sviney. In: Permskiy agrarnyy vestnik. 2017, no. 4(20), 134-139.
21. Fedorenkova, L., Khramchenko L. Vliyanie chistoporodnykh i gibridnykh khryakov na produktivnost' chistoporodnykh i pomesnykh matok. V: Zootekhnicheskaya nauka Belorusi. 2004, tom 39, 134-139.
22. Cosmina Nițu. Profilul nutritional și proteinele din carnea de porc. 2024, Disponibil: https://infocons.ro/profilul-nutritional-si-proteinele-din-carnea-de-porc/ (consultat: 28.10.24).

ALINIEREA POLITICILOR ECONOMICE ALE REPUBLICII MOLDOVA LA PRACTICILE BUNE ALE STATELOR EUROPENE VECINE

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.10
CZU: [338.22(478)+338.22:061.1EU(4)

Doctor în științe economice, conferențiar cercetător **Marica DUMITRAȘCO**
E-mail: marica.dumitrasco@amtap.md
ORCID: htps//orcid org/0000-0001-6088-4424
Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice

ALIGNMENT OF THE ECONOMIC POLICIES OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA TO THE BEST PRACTICES OF NEIGHBORING EUROPEAN STATES

Summary. The main goal of this paper is to assess the economic vulnerabilities of the Republic of Moldova at the macro level and to formulate policy proposals for sustainable economic development, taking into account the European path of our country and the relevant experience of European countries. Based on a comparative research method, the paper highlights the differences between the policies of the Republic of Moldova and those of neighboring European countries, particularly regarding indicators of economic stability in crisis situations. A great accent is put on analyzing data between the global crisis of 2009 and the COVID-19 pandemic (2020), identifying the economic vulnerabilities of the Republic of Moldova, such as pro-cyclical fiscal policy, low public revenues, a consumption-based economic model, low investments, a shrinking workforce, and exchange rate instability during crises. Additionally, it highlights the differences between the policies of the Republic of Moldova and those of neighboring European countries, such as Poland and Bulgaria, in terms of economic stability indicators during crisis situations. Research demonstrates a strong correlation between the economic growth of Poland and the EU in the pre-accession period. The paper identifies the key areas for sustainable economic development: modernization of the economic structure, counter-cyclical fiscal policy, increasing public revenues, enhancing public services, boosting public investments, developing private pension funds, and promoting financial education. It raises the question, „What should national policies contain?" to ensure sustainable economic development of the Moldovan economy, taking into account the experiences of new EU member states in implementing modern IT systems and digitizing tax administration. If these policies are applied in the first decade following the COVID-19 pandemic, the Republic of Moldova can transition from a consumption-based economic model to a sustainable investment-oriented one.

Keywords: Economic crises, economic vulnerabilities, Republic of Moldova, sustainable development, European Union.

Rezumat. Scopul principal al acestei lucrări constă în evaluarea vulnerabilităților economice ale Republicii Moldova la nivel macro, precum și formularea unor propuneri de politici pentru dezvoltarea economică durabilă, ținând cont de parcursul european al țării noastre și de experiența relevantă a țărilor europene. Având la bază metoda de cercetare a comparațiilor, lucrarea subliniază diferențele dintre politicile Republicii Moldova și cele ale țărilor europene vecine, în special în ceea ce privește indicatorii stabilității economice în situații de criză. Lucrarea pune accentul pe analiza datelor dintre criza globală din 2009 și cea provocată de pandemia COVID-19 (2020), identificând vulnerabilitățile economice ale Republicii Moldova, precum politica fiscală prociclică, veniturile publice reduse, modelul economic bazat pe consum, investițiile scăzute, diminuarea forței de muncă și instabilitatea cursului valutar în crize. De asemenea, se evidențiază diferențele între politicile Republicii Moldova și cele ale țărilor europene vecine, precum Polonia și Bulgaria, în ceea ce privește indicatorii de stabilitate economică în situații de criză. Cercetările evidențiază o corelație strânsă între creșterea economică a Poloniei și a UE în perioada de preaderare. Lucrarea identifică domeniile-cheie pentru o dezvoltare economică durabilă: modernizarea structurii economice, politica fiscală anticiclică, creșterea veniturilor publice, eficientizarea serviciilor publice, creșterea investițiilor publice, dezvoltarea fondurilor private de pensii și promovarea educației financiare. Se pune întrebarea: „Ce ar trebui să conțină politicile naționale?" pentru a asigura o dezvoltare durabilă a economiei Republicii Moldova, având în vedere experiența noilor state-membre UE în implementarea sistemelor informatice moderne și digitalizarea administrației fiscale. Dacă aceste politici vor fi aplicate în primul deceniu după pandemia COVID-19, Republica Moldova poate trece de la un model economic bazat pe consum la unul sustenabil, axat pe investiții.

Cuvinte-cheie: Crize economice, vulnerabilități economice, Republica Moldova, dezvoltare durabilă, Uniunea Europeană.

INTRODUCERE

La ședința Consiliului European din 23 iunie 2022, liderii Uniunii Europene au acordat Republicii Moldova statutul de țară candidată, iar la începutul anului 2023 au fost inițiate negocierile pentru aderare. Prin eforturile de a obține statutul de membru al Uniunii Europene, Republica Moldova aspiră la beneficii politice, economice și sociale.

Beneficiile politice includ participarea la crearea unei Europe unite prin implicarea în instituțiile UE, ceea ce contribuie la stabilitatea democratică și la securitatea cetățenilor. Beneficiile economice vizează integrarea în piața unică a UE, cu libera circulație a bunurilor, serviciilor și capitalului, precum și accesul la fonduri structurale și atragerea de noi tehnologii și investiții, esențiale pentru infrastructură și sectorul energetic al țării. Beneficiile sociale oferă oportunitatea de a atinge standarde europene în domenii precum siguranța muncii, asistența medicală, educația și calitatea vieții, contribuind astfel la îmbunătățirea condițiilor de trai ale populației.

Pentru a sprijini acest proces de integrare europeană, Parlamentul Republicii Moldova a aprobat, la finele anului 2022, Strategia Națională de dezvoltare „Moldova Europeană 2030". Acest document strategic oferă un cadru pentru politica guvernamentală a țării până în anul 2030. Conform viziunii strategice, obiectivul principal al inițiativei „Moldova Europeană 2030" este atingerea, cât mai rapid, a standardelor de trai specifice țărilor Uniunii Europene. Acest lucru se poate realiza printr-o creștere economică sustenabilă, europenizarea instituțiilor statului, consolidarea democrației și a statului de drept, respectarea drepturilor omului, precum și prin alinierea Republicii Moldova la standardele și valorile europene esențiale pentru procesul de aderare [1].

Scopul principal al acestei lucrări constă în evaluarea vulnerabilităților economice ale Republicii Moldova la nivel macro, precum și formularea unor propuneri de politici pentru dezvoltarea economică durabilă, ținând cont de parcursul european al Republicii Moldova și bazându-se pe experiența relevantă a țărilor europene. Spre deosebire de analizele anterioare dedicate subiectului integrării europene, această lucrare va examina implementarea măsurilor necesare în unele state ale UE și va evidenția elementele politicilor naționale care pot conferi economiei Republicii Moldova o reziliență mai mare la crize recente, asigurându-i capacitatea de a preveni, pregăti, a face față și a recupera după șocuri.

Pe lângă partea introductivă, lucrarea conține trei secțiuni, inclusiv o scurtă trecere în revistă a provocărilor cel mai des invocate în literatura științifică în perioada de aderare, cu care s-au confruntat țările din Europa Centrală și de Est. Apoi, sunt evidențiate repere metodologice și expuse analizei atât elementele de vulnerabilitate economică, cât și factorii care influențează negativ dezvoltarea economică durabilă în Republica Moldova. În cele din urmă, sunt formulate unele propuneri de politici pentru dezvoltarea economică durabilă. În acest context, se vor examina politicile și strategiile utilizate de unele state membre ale UE pentru creșterea rezilienței structurilor economice naționale și modul în care implementarea acestora în Republica Moldova poate contribui la stabilitatea economică, atât în timpul crizei, cât și după aceasta.

METODOLOGIA CERCETĂRII

Această lucrare reprezintă un studiu comparativ al politicilor macroeconomice implementate în Republica Moldova și în țările europene vecine, în special în situații de criză. Metoda de analiză comparativă a fost aleasă datorită avantajului său de a oferi o perspectivă mai amplă și de a detecta probleme care nu ar putea fi identificate prin studierea unui singur caz. În contextul deschiderii negocierilor de aderare a Republicii Moldova la Uniunea Europeană, experiența de succes a statelor europene vecine devine deosebit de relevantă. Această lucrare reprezintă, de asemenea, un studiu comparativ concis al celor mai relevanți indicatori macroeconomici ai Republicii Moldova și ai statelor europene vecine, evitând detaliile excesive și excepțiile. Analiza se bazează pe indicatorii de stabilitate economică în contexte de criză și abordează unele dintre cele mai acute probleme cu care se confruntă Republica Moldova.

PROVOCĂRILE ȚĂRILOR DIN EUROPA CENTRALĂ ȘI DE EST ÎN PROCESUL DE ADERARE LA UE: LECȚII PENTRU REPUBLICA MOLDOVA

Anii '90 au reprezentat o perioadă de transformări, când mai multe țări din Europa Centrală și de Est (ECE) au solicitat aderarea la UE, după anunțarea criteriilor de aderare în 1993. Ungaria și Polonia au aplicat în 1994, Statele Baltice, Bulgaria și România în 1995, iar Republica Cehă și Slovenia în 1996, urmate de Croația în 2003. Acest fapt a marcat o etapă nouă în relațiile dintre UE și statele din ECE, semnalând începutul unei perioade active de pregătire pentru aderare. Aplicarea pentru aderare implica conștientizarea subordonării politicilor de transformare la cerințele UE. Astfel, UE a devenit pentru aceste țări forța care definea strategia de dezvoltare, susținătorul financiar al reformelor și, în același timp, evaluatorul acestora.

Începând cu deschiderea negocierilor de aderare și până la intrarea în UE, țările din ECE au parcurs un drum semnificativ, care nu poate fi evaluat doar prin indicii macroeconomici. Structurile economice s-au schimbat, s-au creat instituții de piață, iar regimurile economice au fost liberalizate. Aceste țări s-au confruntat cu numeroase provocări în procesul de transformare. La începutul reformelor, ele au adoptat modele diferite de politică economică, în special în atragerea de investiții străine și privatizare, influențând astfel modelele lor de creștere economică, producție, export și specializare. Din experiența țărilor din ECE, care sunt acum membre ale UE, se pot desprinde lecții valoroase privind provocările apropierii economice către UE, utile pentru Moldova la începutul procesului de negociere.

3.1. Dificultățile negocierilor de aderare la UE: cazul României

Negocierile de aderare la Uniunea Europeană, așa cum subliniază negociatorul-șef al României, V. Pușcaș, sunt complexe din cauza asimetriei existente între UE și țările candidate. UE, cu puterea sa economică, are un avantaj semnificativ, iar procesul de negociere trebuie să fie benefic pentru ambele părți. În timp ce interesul UE constă în integrarea unui membru capabil să contribuie la procesul european, țările candidate își propun dezvoltarea economică și depășirea provocărilor legate de integrare, deși atingerea acestui scop poate fi uneori dificilă. În contextul negocierilor României pentru aderarea la UE, V. Pușcaș a evidențiat mai multe aspecte relevante. Astfel, el a menționat că România nu și-a subliniat suficient interesele și nevoile specifice în timpul negocierilor, cum ar fi necesitatea de a asigura politici care să protejeze grupurile vulnerabile și să stimuleze incluziunea socială. De asemenea, comparativ cu alte state membre, România a fost una dintre puținele țări care nu a pus un accent adecvat pe dezvoltarea rurală în cadrul Politicii Agricole Comune [2].

Deși beneficiile integrării României în UE sunt semnificative, acestea nu au fost întotdeauna valorificate pe deplin. Potrivit lui V. Pușcaș, în perioada postaderare, România „nu a avut și nu a urmat o strategie de integrare europeană, nu a internalizat optim politicile europene de dezvoltare economică și socială, tratând afacerile europene mai degrabă ca pe o politică externă decât ca pe o politică internă a țării" [2, p. 19].

Problema acută care persistă până în prezent este dificultatea în absorbția fondurilor europene, caracterizată de birocrație excesivă, lipsa capacității administrative și deficiențele în implementarea proiectelor. Aceste obstacole compromit utilizarea eficientă a resurselor financiare disponibile, limitând astfel potențialul de dezvoltare al României.

3.2. Aplicarea necorespunzătoare a logicii economice – o piedică în calea creșterii economice

În urma analizei literaturii științifice pot fi depistate următoarele exemple care ilustrează modul în care aplicarea necorespunzătoare a logicii economice a avut un impact negativ asupra creșterii economice.

În România, după căderea regimului comunist, s-a produs privatizarea rapidă. Deși aceasta a fost necesară pentru tranziția la o economie de piață, privatizările au fost adesea însoțite de corupție și nepotism. Multe întreprinderi de stat au fost vândute sub valoarea de piață către investitori privați conectați politic, ceea ce a dus la pierderi economice și la stagnarea creșterii în anumite sectoare [3].

Polonia a implementat reforme economice semnificative în anii '90, inclusiv liberalizarea pieței muncii. Cu toate acestea, reformele au dus la o creștere a șomajului pe termen scurt și la condiții precare de muncă pentru anumite segmente ale populației. Impactul social al acestor reforme a fost uneori ignorat în favoarea unei logici economice stricte [4].

Guvernul ungar a implementat politici fiscale de austeritate pentru a reduce deficitul bugetar, începând din anul 2010, soldat cu tăieri în cheltuielile pentru sănătate și educație. Aceste măsuri au redus în cele din urmă capitalul uman, afectând creșterea pe termen lung a economiei [5].

Cehia a experimentat o creștere economică rapidă după integrarea în Uniunea Europeană, dar corupția endemică în rândul clasei politice a dus la o gestionare slabă a fondurilor publice. Aceasta a împiedicat utilizarea eficientă a resurselor disponibile pentru a sprijini creșterea economică și dezvoltarea infrastructurii [6].

În Bulgaria, atragerea de investiții străine directe a fost uneori realizată prin politici fiscale favorabile, cum ar fi impozite reduse pentru companiile străine, fără a se ține cont de necesitatea de a dezvolta capacități interne și de a investi în educația forței de muncă [7].

Din cele expuse, rezultă că deciziile economice și politicile adoptate nu ar trebui să se bazeze pe o aplicare inadecvată a logicii economice sau pe o interpretare superficială a principiilor economice. Este esențial să nu se utilizeze modele economice care au demonstrat eficiență în alte contexte sau țări, fără a considera particularitățile unice ale unei economii în tranziție. Astfel de măsuri pot avea consecințe devastatoare asupra populației și pot afecta negativ capacitatea de creștere a economiei.

3.3. Erorile politicii economice în contextul indicilor de deviație a cursurilor de schimb

Conform celebrului economist croat V. Dragomir, unele greșeli în politica economică au fost comise de către țara sa la începutul procesului de aderare. În loc să

fie adoptat un model economic axat pe dezvoltarea producției și extinderea exporturilor, nivelul stabilit greșit al cursului de schimb valutar a orientat economia către comerț și expansiunea importurilor. Toate măsurile de politică economică au fost predominant orientate către stabilitatea prețurilor și nivelul greșit al cursului de schimb valutar, în timp ce alte aspecte importante au fost neglijate. În aceste condiții economice, în loc de restructurarea întreprinderilor, s-a înregistrat distrugerea, suprimarea și chiar dispariția acestora, ceea ce a cauzat falimentarea în masă și la o creștere constantă a numărului de șomeri. Într-un astfel de context, Croația și-a pierdut atractivitatea pentru investițiile străine directe, rezultând o competitivitate economică scăzută [8, p. 252].

Din exemplul prezentat pot fi deduse câteva concluzii: un model economic axat pe comerțul extern și importuri, în detrimentul dezvoltării producției interne, poate conduce la un dezechilibru economic sever. Cursul de schimb joacă un rol crucial în acest context, iar o apreciere necorespunzătoare a monedei naționale poate dezavantaja producătorii interni, făcându-i mai puțin competitivi în fața importurilor. Falimentele masive și distrugerea întreprinderilor sunt efecte directe ale acestei politici, subliniind necesitatea unor măsuri care să sprijine restructurarea și dezvoltarea sectorului industrial. În plus, rata mare a șomajului și atragerea insuficientă a investițiilor străine directe sunt semne că economia nu reușește să se adapteze la cerințele pieței globale.

Indicele deviației cursului de schimb crește pe măsură ce diferența de dezvoltare între două țări devine mai mare, în special între o țară în dezvoltare și una cu o monedă puternică (USD sau EUR). Țările mai puțin dezvoltate, în special cele mici, trebuie să gestioneze politica unei monede apreciate. Această apreciere urmează să asigure două lucruri: să stimuleze competitivitatea externă, astfel încât întreprinderile interne să se restructureze și să devină mai eficiente; să evite falimentele masive ale întreprinderilor naționale cauzate de o competitivitate externă prea puternică. Este important să existe un echilibru între productivitatea muncii externe și cea internă. Dacă se pune prea mult accent pe diferențele de productivitate, nu se simte presiunea necesară pentru restructurare. Aceasta poate duce la stagnare și la lipsa de inovație. Dacă aceste diferențe sunt subestimate, moneda se va aprecia prea mult, ceea ce va afecta negativ economia națională.

3.4. Politica Agrară Comună: cazul Poloniei

Politica agrară comună (PAC) a fost una dintre cele mai acute probleme pentru Polonia în perioada de integrare în Uniunea Europeană. În timp ce majoritatea capitolelor negocierilor s-au încheiat, discuțiile referitoare la susținerea agriculturii erau în continuare în desfășurare. Intensitatea acestor discuții este evidențiată de faptul că Polonia a refuzat să finalizeze negocierile, în condițiile în care UE nu găsea suplimentar 2 miliarde de euro pentru statele candidate ca să rezolve problemele celor mai defavorizate regiuni. Din motive obiective, aceste fonduri ar fi trebuit să fie, în mare parte, destinate susținerii agriculturii poloneze [9].

Câteva aspecte-cheie referitoare la provocările specifice legate de PAC pentru Polonia includ următoarele. Integrarea în PAC a pus presiune asupra fermierilor polonezi, care trebuiau să facă față concurenței din alte state membre, unde agricultura era mai bine dezvoltată și mai eficientă. În plus, cerințele stricte de calitate și siguranță alimentară impuse de UE au necesitat adaptări semnificative din partea fermierilor polonezi, care adesea nu dispuneau de resursele necesare pentru a face aceste schimbări. [10]. Aceste aspecte au transformat PAC într-o problemă centrală în procesul de integrare a Poloniei în UE, influențând atât sectorul agricol, cât și dezvoltarea socio-economică a țării.

3.5. Relația dintre democrație și dezvoltarea economică a țărilor aderate

Conform teoriei economice, libertățile economice de bază, cum ar fi piețele libere și intervențiile guvernamentale limitate, sunt intercorelate cu democrația. Analiza literaturii economice demonstrează că efectele democrației asupra creșterii economice nu întotdeauna sunt directe [11, pp. 182-183; 12, pp. 189-190; 13]. Astfel, în lumea contemporană există și modele autoritare care au contribuit la dezvoltarea economică a țărilor, cum este exemplul Turciei. Totuși, dacă analizăm țările aderate sub aspectul vitezei procesului de tranziție și al dezvoltării societăților democratice, putem constata că democrația promovează creșterea economică și prosperitatea. Aceasta se manifestă în contextul construirii de către țările în proces de aderare la UE a unui sistem foarte similar cu cel din UE. Literatura economică subliniază că, în astfel de cazuri, democrația are un efect asupra creșterii economice pe termen lung [11, p. 187]. Experiența țărilor aderate arată, de asemenea, că regulile și reglementările interne ale UE, adoptate și implementate corespunzător, favorizează investițiile străine, deoarece investitorii găsesc un set de reglementări similar cu cele ale UE.

Totalizând discuțiile din literatura științifică, evidențiem rezultatele cercetărilor laureaților Premiului Nobel pentru economie din anul 2019, Abhijit Banerjee și Esther Duflo, care au formulat concluzii aplicabile în contextul țărilor din ECE. Bazându-se pe cercetări recente în domeniul economiei, aceștia au demonstrat că nu există o rețetă universal valabilă pentru a asigura creșterea economică în țările în tranziție. În plus, auto-

rii subliniază că nu există principii generale aplicabile tuturor contextelor și că fiecare exemplu de creștere economică este distinct. Totodată, se conturează clar aspectele de evitat: hiperinflația, cursurile de schimb fixe extrem de supraevaluate, regimurile comuniste de tip sovietic și exproprierea proprietății private [14, pp. 232-234].

4. VULNERABILITĂȚILE ECONOMICE ALE REPUBLICII MOLDOVA

Vulnerabilitatea economică este percepută ca o situație explozibilă în economie, apărută în urma unor şocuri externe generate de deschiderea acesteia, iar Republica Moldova exemplifică această realitate fiind recent afectată de o serie de crize. Țara se află în proces de recuperare după pandemia de COVID-19 și se confruntă cu diverse provocări, precum criza energetică, creșterea rapidă a prețurilor și, mai recent, criza de securitate cauzată de războiul Federației Ruse împotriva Ucrainei.

Șocul, prin definiţie, semnifică o modificare a mediului extern, care pune sub semnul întrebării funcţionarea economiei. Când frânarea, provizorie sau permanentă, a mecanismului funcţionării economiei este considerabilă, aceste devieri determină ca economia să fie vulnerabilă vizavi de atare fenomene. Pe de altă parte, dezvoltarea economică durabilă este definită ca o politică impusă atât să anihileze sau să atenueze consecinţele crizei, cât şi să diminueze posibilitatea apariţiei unor crize similare în viitor. În multe cazuri, această vulnerabilitate este evidentă şi poate fi uşor depistată. De exemplu, economiile mici, cu randament scăzut (sau slab dezvoltate) şi dependente excesiv de asistenţa externă, sunt calificate vulnerabile [15].

Totodată, în literatura științifică se face o distincție între vulnerabilitățile structurale care rezultă din factori în afară de voința politică actuală a țării și vulnerabilitățile determinate de politici rezultate din alegerile recente. Atâta timp cât vulnerabilitatea nu este rezultatul politicilor actuale sau recente și se bazează pe factori și caracteristici persistente, ea este considerată ca una „structurală” [16].

Economia Republicii Moldova se confruntă cu nişte vulnerabilităţi structurale, unele dintre care vor fi examinate mai jos.

4.1. Politica fiscală prociclică

Din punct de vedere macroeconomic, o metodă de protecţie deosebit de eficientă contra oricărei crize este excedentul fiscal, format înainte de criză. Mijloacele excedentului pot fi utilizate în timpul crizei pentru a stabiliza cererea în economie prin creşterea cheltuielilor publice şi a salariilor, evitând necesitatea majorării taxelor pentru mărirea veniturilor la buget. Ca instrumente de bază, în perioada recesiunii economice, în scopul stabilizării, statul poate utiliza pârghiile monetare şi fiscale, precum şi redistribuirea veniturilor în favoarea persoanelor cu venituri mai mici. Dacă aceste mijloace sunt pregătite din timp, necesitatea de a economisi, în perioadă de criză şi după, se va micșora. Toate aceste măsuri sunt în concordanță cu politica fiscală anticiclică a statului și contribuie la reducerea amplitudinii fluctuațiilor economice, generând o creștere economică relativ constantă a PIB-ului și creând un mediu de afaceri mai predictibil și mai stabil în fața crizelor economice. Pe de altă parte, politica fiscală prociclică intensifică fluctuațiile economice, iar mediul de afaceri și populația trec de la o extremă pozitivă (consolidare foarte mare în timpul unei perioade de creștere) la una negativă (contracție bruscă în timpul unei recesiuni).

Diferențele dintre cele două politici fiscale, precum și efectele diferite generate de acestea pentru economie sunt discutate mai jos.

Analiza fluctuațiilor PIB-ului real indică faptul că Republica Moldova a avut o amplitudine a fluctuațiilor economice mult mai mare decât Polonia și UE în general, precum și contracții severe în timpul recesiunii, în special în primii ani ai independenței (Figura 1).

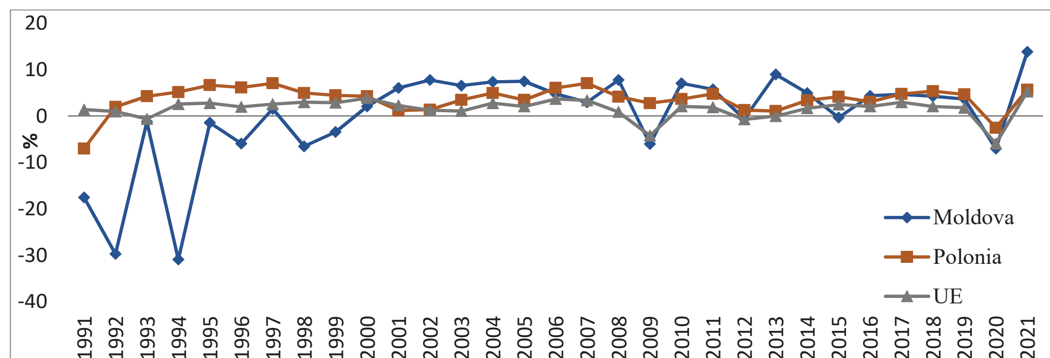


Figura 1. PIB real (variațiile procentuale anuale).
Sursa: Elaborat de autor în baza datelor furnizate de Fondul Monetar Internațional și Biroul Național de Statistică.

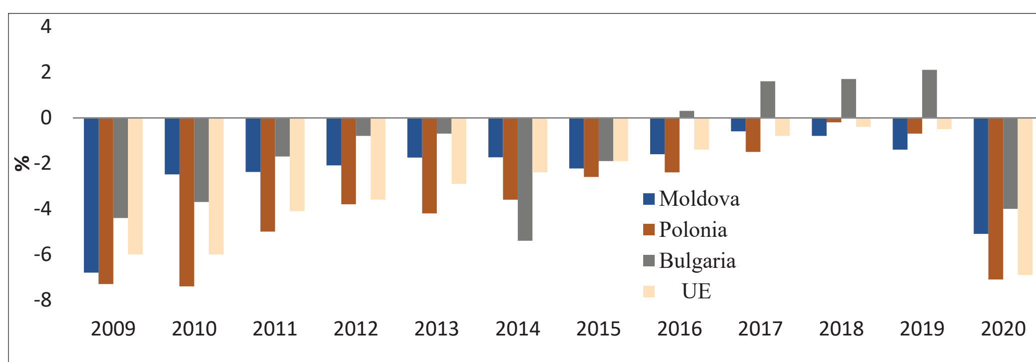


Figura 2. Deficit/excedent fiscal (ca % din PIB).
Sursa: Elaborat de autor în baza datelor Eurostat și Ministerului Finanțelor al Republicii Moldova.

Creșterea economică a Republicii Moldova a fost întreruptă de opt ori în ultimii 30 de ani, urmată de perioade în care economia își recapătă ritmul de creștere. În comparație, creșterea economică a Poloniei s-a oprit doar de două ori (în anul 1992 și 2020). PIB-ul Poloniei a crescut cu 2,8 % și în anul crizei mondiale precedente – 2009. Se observă, de asemenea, că în majoritatea anilor amplitudinea fluctuațiilor creșterii economice a Poloniei este în intervalul 1-4% pe an, în perioada 2008–2021. Din analiza datelor reiese, de asemenea, o corelație strânsă între creșterea economică a Poloniei și a UE, care se atestă și în perioada de preaderare la UE (înainte de 2004) și mai ales după aderarea la UE, precum și la spațiul Schengen în 2007.

Analiza datelor relevă că Republica Moldova a avut o creștere semnificativ mai mare a PIB-ului real decât Polonia în 12 ani din ultimii 30 de ani, în special în anii care au urmat recesiunilor severe. Totuși, Polonia a atins o creștere cumulată a PIB-ului real de 112,8% începând din anul 1991 încoace, în timp ce Republica Moldova a înregistrat o creștere cumulată a PIB-ului de numai de 1,2% de la independență, în special datorită recesiunilor în primii ani ai independenței. De asemenea, în perioada dintre ultimele crizele 2009–2020, economia Poloniei a crescut mai rapid în termeni reali, atingând o creștere cumulată de 36,8% (rata anuală de creștere de 3,1%) în raport cu cea a Moldovei de 30,1% (rata anuală de creștere de 2,5%).

Corelația dintre etapele ciclului economic și politica fiscală în unele țări UE și Republica Moldova este evidențiată în Figura 2.

Din analiza datelor reiese că Polonia practică politica consolidării fiscale în perioada de creștere economică. Chiar și în anul de criză mondială 2009 majorarea deficitului fiscal până la 7,3% din PIB a fost însoțită de creșterea economică în Polonia. Se observă tendința reducerii treptate a deficitului fiscal în patru ani anteriori crizei anului 2020, care în anul precedent crizei (2019) a atins 0,7 % din PIB. Analiza datelor indică, de asemenea, acumularea excedentelor fiscale în perioada 2016–2019 în Bulgaria, în timp ce creșterea PIB-ului real a variat de la 3 la 4%. În perioada respectivă ritmuri similare de creștere a PIB-ului au fost atinse și în Republica Moldova. În timp ce în Republica Moldova creșterea economică din ultimii ani a fost însoțită de majorarea deficitului fiscal, în cazul Bulgariei se atestă o tendință opusă. Astfel, în Republica Moldova, în anul care precede criza din 2019, s-a atins deficitul fiscal maxim din ultimii trei ani, iar în Bulgaria, excedentul fiscal maxim. Politica de consolidare fiscală în Polonia, precum și de înregistrare a unor excedente fiscale, adică a veniturilor superioare cheltuielilor publice în Bulgaria, practicate în perioada de expansiune economică, permite acumularea unui spațiu fiscal de intervenție pentru stimularea economiei în perioada recesiunii.

La rândul său, în Republica Moldova, deficitele fiscale însoțesc etapele de creștere economică, ceea ce reduce considerabil capacitatea statului de a stimula relansarea sectorului real al economiei în perioada recesiunii. În acest caz, economia nu poate fi relansată decât prin consum alimentat de stimulente sociale pe termen scurt, inclusiv creșterea salariilor în sectorul public, majorarea pensiilor, ceea ce se atestă în cazul Republicii Moldova. În anul 2020 deficitul fiscal în Republica Moldova a explodat, atingând un maxim al ultimilor zece ani, de 5,1% din PIB. Analiza măsurilor de stabilizare a economiei în perioada de criză în capitolul precedent indică menținerea deficitului fiscal la nivel înalt pentru perioada următoare, impunând finanțarea acestuia în baza asistenței din partea FMI și altor parteneri externi.

4.2. Veniturile publice reduse

Deși ultimii patru ani înainte de criza economică (2016–2019) au atins o creștere economică cumulată de peste 17%, veniturile anuale ale bugetului public au rămas aproape la același nivel scăzut, depășind puțin peste 30% din PIB în anii 2019 și 2020 (Figura 3).

Analiza veniturilor publice acumulate în ultimii ani arată, de asemenea, diferențe foarte mari între Republica Moldova și țările UE, situând Republica Mol-

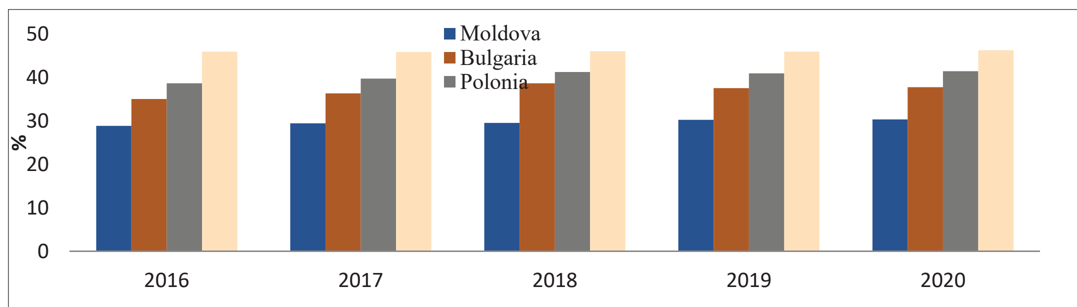


Figura 3. Veniturile publice (% în PIB).
Sursa: Elaborat de autor în baza datelor Eurostat, Ministerului Finanţelor al Republicii Moldova și Biroului Național de Statistică.

dova cu 16 puncte procentuale sub media ţărilor UE (46,3%) în anul 2020. Diferenţele sunt atestate chiar şi prin comparaţia Republicii Moldova cu unele ţări din cadrul UE selectate pentru analiză. Astfel, cu privire la veniturile publice exprimate ca procent în PIB, Republica Moldova s-a aflat cu peste 7 puncte procentuale mai jos decât Bulgaria și peste 11 decât Polonia în anul 2020. Spre deosebire de Republica Moldova, se observă, de asemenea, o consolidare uşoară a veniturilor publice în ultimii doi ani în Bulgaria şi Polonia în comparaţie cu anii 2016–2017.

Impozitele şi taxele au constituit 63,6% din toate veniturile publice în anul 2020 în Republica Moldova. Analiza datelor demonstrează ineficienţa administraţiei fiscale în utilizarea potenţialului de creştere economică, care poate fi explicată prin nivelul ridicat de evaziune fiscală şi economia subterană.

4. 3 Modelul economic bazat pe consum

În Republica Moldova în ultimii ani creșterea economică a fost stimulată de majorarea consumului prin creșterea salariilor, în special în sectorul bugetar, a pensiilor şi mijloacelor băneşti, parvenite de peste hotare. În perioada 2018–2020, transferurile brute de mijloace bănești din străinătate efectuate în favoarea persoanelor fizice, exprimate ca pondere în PIB[1], au însumat o cifră considerabilă – aproximativ 11%.

Acest model de dezvoltare economică este destul de fragil, nu doar din punctul de vedere că în cele două luni de „shutdown", în martie şi aprilie anul 2020, remitenţele au scăzut cu 10% şi, respectiv, 12,5%[2] faţă de această perioadă a anului trecut. În anul 2021 ritmul de creștere a remitențelor a fost restabilit la nivelul de 8%, ceea ce este în concordanță cu nivelul anului (2018) anterior crizei.

Putem determina următoarele implicaţii nefavorabile ale acestui model care vor creşte vulnerabilitatea economiei în faţa fluctuaţiilor ciclului economic.

Teoria economică stabileşte că investiţiile pe termen mediu trebuie să genereze la prima etapă creşterea productivităţii, ulterior, a salariilor şi consumului. Această concluzie are la bază legile economice fundamentale privind declanşarea spiralei inflaţioniste, care constă în alimentarea inflaţiei din cauza creşterii salariilor peste dinamica productivităţii [17]. În Republica Moldova, cheltuielile de personal în sectorul public, ca pondere în venituri publice, constituie 25% şi 26%[3] în anii 2021 şi, respectiv, 2022, ceea ce denotă un nivel ridicat în comparaţie cu media UE de 20,5%[4] (2020) [18]. Analiza arată capacitatea redusă a veniturilor publice, care cresc mult mai lent decât salariile şi pensiile, de a susţine aceste cheltuieli. Mai mult, acest model a fost alimentat de creşterea cererii la credite de consum în ultima perioadă. În plus, deşi creşterea salariilor în sectorul public din Republica Moldova a fost asigurată de unele reforme structurale din ultimii ani, acestea n-au sporit eficienţa serviciilor publice. Continuarea practicii respective în următorii ani va adânci deficitul fiscal.

4.4 Investiţiile scăzute în economia naţională

Implementarea modelului economic bazat pe consum a trecut investiţiile în economia naţională în plan secundar. Republica Moldova alocă cele mai puţine resurse pentru investiţiile publice raportate la PIB (1% în 2020) în comparaţie cu ţările UE (3,29%) (Figura 4).

Analiza datelor arată, de asemenea, o creştere treptată a investiţiilor publice în ultimii ani în ţările UE, în special în Croaţia (5,63% în anul 2020) şi Ungaria (6,42%), în comparaţie cu anii 2016–2017, ceea ce demonstrează caracterul lor anticiclic. Spre deosebire de ţările UE, în Republica Moldova, investiţiile publice, exprimate ca pondere în PIB, au rămas practic la acelaşi nivel scăzut în perioada 2019–2020. Deşi se

[1] Preţuri curente, exprimate în lei.
[2] Calculele au fost efectuate în baza datelor Băncii Naţionale a Moldovei.
[3] Calculele sunt efectuate de autor în baza estimărilor de majorare a salariilor angajaţilor din sectorul bugetar, prevăzute în Legea bugetului de stat pentru anul 2022.
[4] Calculele includ 22 de ţări UE cu date disponibile, care fac parte de Organizaţia pentru Cooperare şi Dezvoltare Economică.

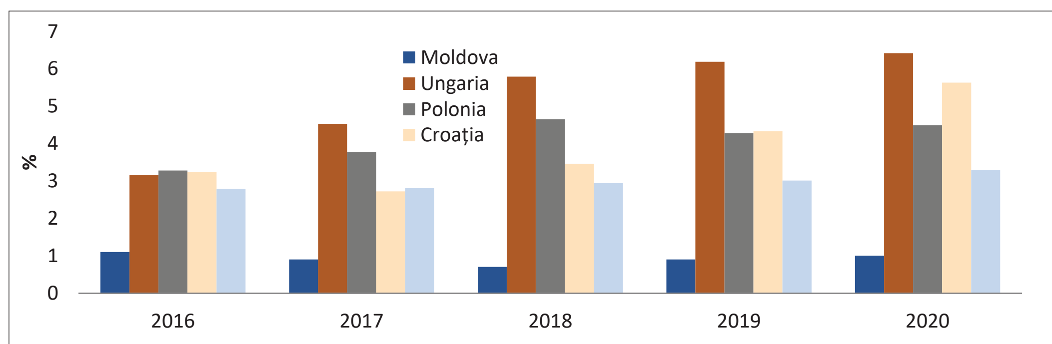


Figura 4. Investițiile capitale publice (% în PIB).
Sursă: Elaborat de autor în baza datelor Eurostat și Ministerului Finanțelor al Republicii Moldova.

preconizează că acest indicator va crește ușor până la 1,2% în următorii ani [19], decalajul față de țările europene vecine va fi menținut și în continuare.

Evaluarea executării *Cadrului Bugetar pentru Termen Mediu* pentru anii analizați demonstrează planificarea investițiilor publice la un nivel superior executării acestora. Elemente prociclice în economia națională, cum ar fi fluctuațiile creșterii economice asociate constrângerilor financiare, precum și următoarele deficiențe în managementul investițiilor publice: lipsa unor priorități clar definite de investiții publice, proceduri slabe de evaluare și aprobare a proiectelor, un portofoliu nesatisfăcător de proiecte în derulare, sunt principalele motive ale eșecului investițiilor publice la nivelul planificat, identificate aproape anual în ultimii ani [20-23]. Ținând cont că cea mai semnificativă cotă-parte a investițiilor este acoperită din contul proiectelor finanțate din surse externe, Republica Moldova pierde în fiecare an oportunități imense de investiții în infrastructură și în alte domenii economice importante care s-au orientat către alte țări.

4.5 Scăderea forței de muncă

În anul 2024, populația economic activă (formată din persoanele ocupate și șomeri) din Republica Moldova a scăzut aproape la jumătate față de anul 1995, de la 1.696.000 de persoane la 865.200, conform datelor pentru trimestrul 2 ale Biroului Național de Statistică. În același timp, scăderea forței de muncă este însoțită de o îmbătrânire activă a populației: numărul persoanelor în vârstă de 60 de ani și peste la 100 de locuitori a crescut de la 17,5 în 2014 la 23,8 în 2023. De asemenea, în ultimii ani a crescut raportul dintre numărul persoanelor în vârstă inapte de muncă (copii și pensionari) și 100 de persoane în vârstă aptă de muncă, de la 60,6 în 2014 la 72, calculat la începutul anului 2024. Din cauza emigrației populației, lipsa forței de muncă calificate și adaptate la cerințele pieței muncii a devenit o problemă stringentă care limitează potențialul de creștere economică din Republica Moldova. Constrângerile pieței muncii alimentează presiunile asupra sistemului de pensii, care poate funcționa eficient doar în condițiile când populația economic activă (plătitori de contribuții sociale) depășește cu mult pe cea care beneficiază de pensii.

4.5 Instabilitatea cursului valutar în situații de criză

Monitorizarea și guvernarea slabă a sectorului bancar au generat criză și panică pe piața valutară în Republica Moldova la începutul anului 2015. În doar o săptămână (13-20 februarie 2015), rezervele valutare, utilizate de Banca Națională a Moldovei pentru intervenţiile pe piața valutară s-au diminuat cu peste 51 de milioane de dolari. Mai mult decât atât, deprecierea bruscă a leului față de valutele principale a fost însoțită de stabilirea unui curs speculativ, când diferența între ratele de cumpărare și vânzare a dolarului SUA și euro a fost de 3 lei. În plus, peste o săptămână, procesul invers de consolidare a leului iarăși a fost însoțit de stabilirea cursului nominalizat speculativ [24]. Războiul din Ucraina, declanșat pe 24 februarie 2022, a avut un impact similar asupra pieței valutare a Republicii Moldova. Mai bine de 3 săptămâni, pe piața valutară a existat o panică alimentată de populație, care s-a manifestat prin deprecierea leului față de euro și dolarul S.U.A și a fost însoțită de stabilirea unui curs de schimb speculativ între cursul de cumpărare și cel de vânzare, de data aceasta în jur de 1 leu, anume la casele de schimb. Conform guvernatorului Băncii Naționale, „în perioada 24 februarie – 18 martie, deficitul de valută s-a adâncit de 6,5 ori față de deficitul înregistrat timp de 23 de zile până la invazia Rusiei în Ucraina" [25]. În perioada respectivă, rezervele valutare utilizate de BNM pentru intervențiile pe piața valutară s-au micșorat cu 346 milioane de dolari. De asemenea, s-a produs o retragere a depozitelor în lei către persoane fizice și transferarea mijloacelor bănești în valută străină.

În consecință, instabilitatea cursului valutar a avut un efect suplimentar asupra creșterii inflației în Republica Moldova. Prin urmare, constatăm aceleași greșeli de la o criză la alta, repetate de la o generație la alta.

5. POLITICILE PENTRU O DEZVOLTARE ECONOMICĂ DURABILĂ

Analiza datelor din capitolul anterior arată nu numai discrepanțele majore în raport cu statele europene din vecinătate, dar și efectele economice negative acumulate în ultimele trei decenii. Pentru accelerarea dezvoltării ţării sunt necesare politici sustenabile pe termen mediu și lung, ale căror efecte pozitive să depășească ciclul electoral și generația actuală. Domeniile politicilor, graţie cărora se creează o amplificare economică de lungă durată, ar urma să se înscrie în strategia europeană cu privire la dezvoltarea economiei în serviciul cetățenilor [26], atât în virtutea alegerii europene a ţării, cât și datorită faptului că modelul unic european de economie socială de piaţă constituie o bază a dezvoltării economice durabile. În continuare, vom elucida politicile de bază pentru Republica Moldova, a căror implementare ar contribui la o dezvoltare economică durabilă a ţării.

5.1 Modernizarea structurii sectoriale a economiei

În economia de piaţă există concomitent atât sectoare prociclice, cât şi nonciclice. În acest context, există unele ramuri ale economiei mai puţin predispuse ciclurilor economice, chiar şi în condiţiile crizei.

În caz de recesiune, sunt afectate, mai întâi de toate, industriile care absorb o cantitate mare de capital, producătoare de bunuri de consum de lungă durată (în special, construcţii). Astfel, o analiză a depășirii crizelor economice din trecut ne arată că cererea de forţă de muncă în sectorul construcţiilor este cu 70% mai sensibilă la recesiunile-creșterile activităţii de afaceri, iar cel al bunurilor de lungă durată – cu 40%, comparativ cu media pentru toate sectoarele [27, pp. 53-54]. Industriile producătoare de bunuri de consum de scurtă durată reacţionează mai slab în caz de declin, fapt ce se explică prin elasticitatea scăzută a cererii la produsele în cauză. În această ordine de idei, extinderea categoriei bunurilor de consum de scurtă durată va antrena o reducere a fluctuațiilor ciclice. Totodată, cererea la produsele alimentare şi vestimentare creşte mai lent decât la alte produse. Din această cauză, dezvoltarea sectoarelor nominalizate corelează puţin cu creşterea economică. Aceeași analiză a depășirii crizelor în trecut confirmă faptul că extinderea sectoarelor de prestare a serviciilor, precum sectorul tehnologiilor informaţionale și cel al comunicaţiilor, face economia mai rezistentă la crize. Sectorul dat, în raport cu alte sectoare ale economiei Republicii Moldova, este mai puţin afectat de crize economice, precum și de criza COVID-19, permiţând lucrul la distanţă. Aceasta, la rândul său, contribuie la atenuarea prociclicităţii în economia naţională.

5.2 Politica fiscală anticiclică

Republica Moldova se confruntă cu problema fondurilor publice limitate din cauza deficitelor fiscale prociclice acumulate. Experienţa ţărilor-membre UE din ultimele extinderi arată avantajele politicilor bugetare anticiclice privind acumularea unor excedente (venituri superioare cheltuielilor publice) în perioada de creștere economică și deficituri în perioada de recesiune, comparativ cu cele prociclice sau neutre. Ea urmează să fie însoţită de politica anticiclică a salariilor prin limitarea creşterii acestora în timpul boom-urilor și majorarea salariilor și altor cheltuieli publice în timp de recesiune economică.

Politicile anticiclice asigură stabilitatea dezvoltării economice prin evitarea fluctuaţiilor economice foarte mari, a trecerilor de la o extremă pozitivă (consolidare foarte mare în timpul unei perioade de creştere) la una negativă (contracţie bruscă în timpul unei recesiuni). În acest context, implementarea politicii fiscale anticiclice contribuie la dezvoltarea mediului de afaceri, precum și stimulează proiectele de investiţii pe termen lung.

5.3 Creșterea veniturilor publice

Lipsa fondurilor necesare pentru iniţierea politicilor de dezvoltare a economiei Republicii Moldova se anunţă în fiecare an în exercițiul de actualizare a strategiilor sectoriale de cheltuieli pe termen mediu. Studiul realizat de M. Blyth trasează originile austerităţii în întreaga lume până la începutul anilor 2010 și vine cu argumente că aceasta nu a funcţionat niciodată și continuă să blocheze economii care ar putea să crească în alte condiţii [28]. Problema Moldovei constă în ineficienţa administraţiei fiscale și evaziunea fiscală ridicată. Resursele bugetare limitate sunt folosite pentru creșterea salariilor în sectorul bugetar și a pensiilor, alimentând un model economic bazat pe consum. În acest context, politici eficiente de combatere a economiei subterane ar putea genera venituri suplimentare la buget. Experiența Bulgariei în reformele fiscale prin digitalizare ilustrează un exemplu util, permiţând verificarea facturilor și identificarea tranzacţiilor dubioase, inclusiv a companiilor fictive. Rezultatul acestei reforme a fost o creștere a ponderii veniturilor publice, exprimată ca procent din PIB, la 38% până în anul 2020 (faţă de 30% în cazul Republicii Moldova).

De asemenea, un exemplu pozitiv este reforma administraţiei fiscale din Polonia în 2015. Ea s-a întemeiat pe introducerea unor instrumente inovatoare de analiză, bazate pe tehnologiile informaţionale, digitizarea rapoartelor, care au făcut posibilă identificarea tranzacţiilor fictive și a fraudei fiscale. Mai mult decât atât, a fost modificată legislaţia în materie penală prin „creșterea drastică a pedepselor pentru emiterea

și folosirea de facturi false (pedepse între 5 ani și maximum 25 de ani de închisoare pentru fraude de TVA ce depășesc 10 milioane de zloți)" [29, pp. 309-310].

Republica Moldova în următorii ani ar trebui să aibă ca obiectiv majorarea ponderii veniturilor publice ca procent din PIB cu cel puțin 5 puncte procentuale pe baza lansării unor reforme similare.

5.4 . Eficientizarea serviciilor publice

În Republica Moldova, cheltuielile de personal în sectorul bugetar, ca pondere în veniturile publice, sunt la un nivel înalt comparativ cu media UE, însă mărimea salariilor a fost o problemă constantă în ultimii ani. Este necesară eficientizarea serviciilor publice și corelarea salariilor cu performanța angajaților.

În primul rând, digitalizarea treptată a serviciilor publice ar putea reduce dimensiunea administrației publice. Estonia a implementat cu succes o reformă similară, reducând prezența fizică a cetățenilor în instituțiile publice prin oferirea majorității serviciilor online, inclusiv plata taxelor, crearea de noi întreprinderi în mai puțin de o oră, recepționarea de rețete digitale de către pacienți etc. Se face un schimb de date despre cetățeni eficient între autorități, facilitând astfel accesul la servicii [29, p. 312].

În al doilea rând, este necesar să se introducă un sistem de salarizare în serviciul public bazat pe criterii de performanță. Deși angajații din sectorul public sunt evaluați periodic, corelarea performanțelor cu salariile a fost slabă, influențând în principal volumul premiilor trimestriale și anuale. Este esențial să se reducă caracterul protectiv al legislației existente în privința disponibilizării angajaților care nu ating obiectivele stabilite. În plus, deciziile privind majorarea alocațiilor bugetare pentru ministere ar trebui să se bazeze pe creșterea performanței și pe rezultatele anuale obținute de acestea.

5.5. Creșterea investițiilor publice

Republica Moldova nu va recupera decalajul de dezvoltare față de țările europene vecine dacă investițiile publice se vor menține la nivelul de 1% din PIB. Cel puțin o parte dintre veniturile publice, care pot fi obținute ca urmare a implementării reformelor discutate mai sus, pot fi îndreptate către investiții publice: modernizarea și retehnologizarea infrastructurii de transport, a sistemului de sănătate, a instituțiilor educaționale din toate treptele etc.

5.6. Dezvoltarea și asigurarea funcționalității fondurilor private de pensii

În ultimele decenii, majoritatea țărilor dezvoltate, inclusiv cele din Uniunea Europeană, se confruntă cu provocarea sistemică a îmbătrânirii populației, iar Republica Moldova nu constituie o excepție. Ca răspuns la aceste tendințe demografice, numeroase state au implementat reforme ale sistemelor de pensii, care includ majorarea treptată a vârstei de pensionare, reducerea beneficiilor pentru anumite categorii de pensionari și introducerea pensiilor private în paralel cu cele publice.

Dacă primele măsuri dintre cele menționate sunt în curs de implementare în Republica Moldova, dezvoltarea fondurilor private de pensii prezintă o provocare. Deși guvernul a recunoscut importanța fondurilor de pensii nestatale încă din perioada de după independență, adoptarea legislației relevante în 1999, urmată de opt modificări legislative, nu a condus la constituirea unor fonduri private operaționale. Comisia Națională a Pieței Financiare (CNPF) a autorizat trei fonduri de pensii private, dar acestea nu au reușit să atragă populația sau colectivele de muncă pentru a începe să funcționeze.

La 18 iunie 2021 a intrat în vigoare Legea nr. 198 privind fondurile de pensii facultative, care introduce un nou mecanism cu prevederi atractive, precum scutirea veniturilor generate de aceste fonduri de la impozitare, deși plățile efectuate se includ în venitul brut al beneficiarului. Totuși, nivelul scăzut de educație financiară din Republica Moldova îngreunează dezvoltarea fondurilor private de pensii. Astfel, se impune o campanie de informare asupra necesității acestor fonduri, având în vedere presiunea asupra sistemului public de pensii, generată de scăderea numărului de contribuabili și creșterea numărului de pensionari.

Alternativa de a nu implementa fonduri private de pensii poate conduce la creșterea vârstei de pensionare, stagnarea cuantumului pensiilor și majorarea contribuțiilor sociale. Avantajele sistemului facultativ includ asigurarea unui nivel decent de pensii în viitor prin acumularea și investirea contribuțiilor, contribuind totodată la dezvoltarea pieței de capital. O reformă similară în România, inițiată în 2007, a dus la formarea unor fonduri de pensii private care au devenit principalii investitori instituționali, deținând 20% din titlurile de stat și asigurând aproape 20% din lichiditatea pieței locale de capital [29, p. 349].

5.7. Elaborarea și implementarea politicii publice în domeniul educației financiare

Criza financiară globală din primul deceniu al secolului al XXI-lea a accentuat necesitatea educației financiare în rândul societății. Aceasta este acum recunoscută ca o abilitate esențială pentru stabilitatea și dezvoltarea economică.

Odată cu evoluția societății moderne, importanța educației financiare devine tot mai evidentă, deoarece populația trebuie să participe activ în gestionarea fluxurilor financiare pe o piață complexă. Astfel, viața cotidiană nu poate fi imaginată fără abilități financiare

adecvate. Autoritățile publice și organizațiile neguvernamentale implementează măsuri de educație financiară, Ministerul Finanțelor se ocupă de educația financiară în domeniul bugetar-fiscal, publicând bugete pentru cetățeni, iar Banca Națională promovează planificarea și economisirea. Fundația „OK" dezvoltă cultura financiară prin programe speciale, iar Expert-Grup, în parteneriat cu Banca Națională, desfășoară proiectul „Învață! Dă sens banilor" pe o durată de trei ani.

Totodată, cum a fost demonstrat și menționat mai sus, nivelul de educație financiară a populației din Republica Moldova rămâne foarte scăzut. În cadrul modelului economic bazat pe consum, dezvoltat în Republica Moldova, mijloacele bănești ale populației sunt utilizate în scopuri de consum curent și nu sunt investite în economie, ceea ce are efecte negative pentru sistemul economic.

Pentru a reduce din caracterul fragmentar și sporadic al măsurilor întreprinse, precum și a spori nivelul de educaţie financiară este necesar de elaborat şi aprobat o *Strategie de Educaţie Financiar*ă a populaţiei din Republica Moldova. Scopul promovării educaţiei financiare va consta în a învăţa cetăţenii să-și gestioneze corect veniturile și cheltuielile, deoarece cunoașterea tuturor posibilităţilor existente pe piaţa financiară oferă cetăţenilor oportunitatea alegerii celor mai eficiente modalităţi de creditare, investire etc. În acest context, ca obiective generale ale Strategiei sunt propuse următoarele: accesul egal al tuturor cetățenilor din Republica Moldova la resurse educative financiare sigure, clare, relevante și oportune; competențe financiare dezvoltate conform vârstei cetățenilor și etapelor din viață; cunoştinţe actualizate disponibile despre educația financiară.

5.8 Accelerarea creșterii economice și a investițiilor în viitor

Experienţa adoptării mecanismelor de reglementare economică ne arată că o creştere economică poate fi gestionată printr-o anumită direcţionare a veniturilor fiscale. În acest context, investiţiile în educaţie, cercetare şi inovare produc un efect pozitiv asupra creşterii economice de lungă durată, aceste costuri urmând să fie astfel sprijinite în cadrul politicii economice adoptate de guvern. Beneficiile inovaţiei valorează mai mult decât orice cost, deoarece „orice inovaţie ajunge în cele din urmă bun public, de care se bucură toată lumea la un cost modic sau chiar gratuit" [30, p. 43]. Experienţa dezvoltării activităţii de inovare arată că firmele de inovare ce dispun de forţă de muncă înalt calificată se situează într-o poziţie mai bună privind producerea bunurilor de specializare şi găsirea unor soluţii pentru clienţi la comandă şi, de regulă, sunt mai puţin expuse riscului în timpul crizei. Competitivitatea, bazată pe îmbunătăţirea calităţii în locul scăderii preţurilor, ridică gradul de rezistenţă la criză şi permite ocuparea poziţiilor mai înalte în nişe importante de piaţă, de regulă, prin aplicarea unor tehnologii noi. În această ordine de idei, economiştii Brynjolfsson şi McAfee, specializaţi în problemele afacerilor, studiind corelația dintre stocul de cunoştinţe şi capacitatea de a genera avut, au ajuns la o concluzie că „în secolul al XXI-lea, cea mai de preţ resursă nu este capitalul, ci oamenii foarte bine educaţi şi pricepuţi, care pot să exploateze cel mai bine tehnologia" [30, p. 68].

În timp de criză, firmele private reduc, de regulă, investiţiile în proiecte de lungă durată, care implică cheltuieli pentru cercetare-dezvoltare. În aceste condiţii eforturile statului contra caracterului ciclic al cheltuielilor pentru cercetare-dezvoltare sunt necesare. Ceea ce înseamnă că finanţarea de către stat a cercetărilor urmează a fi majorată în perioadă de criză.

6. DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Studiul nostru empiric contribuie la cercetarea vulnerabilităților țărilor mici cu economii în tranziție. În cazul Republicii Moldova, se pot identifica următoarele explicații pentru rezultatele obținute.

În ultimele trei decenii, majoritatea planurilor și reformelor guvernamentale au fost influenţate de ciclurile electorale, partidele politice prioritizând interesele electoratului propriu în detrimentul binelui general al cetățenilor. Pe 8 iunie 2019, Parlamentul a adoptat o declarație care recunoaște caracterul captiv al statului. De la independență, Republica Moldova a avut 21 de echipe guvernamentale, dintre care 9 în ultimul deceniu, ceea ce a generat instabilitate politică și a împiedicat continuitatea reformelor. Această situație a condus la o concentrare pe soluționarea problemelor imediate și la implementarea unor măsuri populiste, cu efecte negative pe termen lung, în loc de politici de dezvoltare sustenabilă pe termen mediu și lung. Fiecare guvern a justificat insuccesele prin perioada scurtă de mandat și moștenirea lăsată de administrația precedentă.

Este important de menționat că majoritatea problemelor economice identificate încă din primii ani de independență nu au fost rezolvate în ultimele trei decenii. Criza provocată de COVID-19 a agravat aceste dificultăți în economia slabă și vulnerabilă a Republicii Moldova. În lucrare sunt identificate următoarele vulnerabilități economice: politica fiscală pro-ciclică, veniturile publice reduse, modelul economic bazat pe consum, investițiile scăzute în economie, diminuarea forței de muncă, instabilitatea cursului de schimb în situații de criză, cheltuielile pentru cercetare și dezvoltare pro-ciclice, ineficiența administrării fiscale, scăderea eficienței serviciilor publice etc.

Această constatare susține argumentul că în perioada de independență transformările economice ale Republicii Moldova au fost influențate de organizații internaționale, fără însă a beneficia de o viziune strategică solidă din partea guvernelor naționale pentru reformarea economiei și a instituțiilor statului. În plus, focusarea guvernelor pe obținerea împrumuturilor, în detrimentul implementării reformelor, a permis dezvoltarea unui model economic bazat pe consum, finanțat prin aceste împrumuturi. Rezultatele cercetării indică faptul că, în ciuda sumelor considerabile obținute prin credite privilegiate și împrumuturi cu dobânzi sub nivelul pieței și pe termene foarte lungi, nu s-a observat o dezvoltare economică semnificativă a țării după trei decenii de independență. Aceste constatări sunt conforme cu cercetările lui Moyo, care susține că fluxurile mari de ajutoare financiare diminuează stimulentele economice prin distorsionarea piețelor locale și afectarea afacerilor, contribuie la creșterea inflației și corupției, creează o cultură a dependenței de aceste fonduri și, în consecință, împiedică consolidarea instituțiilor și dezvoltarea industriilor [31].

Cercetările subliniază, de asemenea, diferențele dintre politicile Republicii Moldova și cele ale țărilor europene vecine, în special Polonia și Bulgaria, în ceea ce privește indicatorii de stabilitate economică în perioade de criză. Studiul a evidențiat o corelație strânsă între creșterea economică a Poloniei și a Uniunii Europene, corelație care a fost vizibilă și înainte de aderarea la UE. În acest context, experiența noilor state-membre ale Uniunii Europene a fost considerată în formularea propunerilor de politici, incluzând implementarea sistemelor IT moderne și digitalizarea administrării fiscale (Polonia, Bulgaria), digitalizarea serviciilor publice (Estonia) și accelerarea dezvoltării fondurilor de pensii private (România). Deși cercetarea de față se limitează la analiza vulnerabilității economice la nivel macro, este important ca aceasta să fie completată cu o analiză similară la nivel micro în cadrul studiilor viitoare.

Transformarea instituțiilor statului în entități responsabile și transparente față de cetățeni reprezintă o strategie esențială pentru dezvoltarea Republicii Moldova. Evaluarea detaliată a fiecărei instituții depășește obiectivele acestui studiu; totuși, se evidențiază necesitatea unor cercetări suplimentare pentru a completa politicile actuale, care nu funcționează optim în diverse configurații instituționale și care nu sunt implementate adecvat. O evaluare sistematică ulterioară a instituțiilor ar permite realizarea unor analize mai aprofundate ale problemelor existente și ar putea conduce la identificarea unor soluții mai precise și adaptate contextului specific.

BIBLIOGRAFIE

1. Legea nr. 315 pentru aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare „Moldova Europeană 2030" din 17.11.2022.

2. Puşcaş, V. Românii în Uniunea Europeană. Editura Școala Ardeleană, 2022. 290 p.

3. Cieślik, A., & Goczek, Ł. Corruption, privatisation and economic growth in post-communist countries. In: Europe-Asia Studies, 70(8), 2018, 1303-1325.

4. Socha, M.W. and Weisberg, J. Labor market transition in Poland: Changes in the public and private sectors. In: International Journal of Manpower, Vol. 23, no. 6, 2002, 553-577, https://doi.org/10.1108/01437720210446405

5. Győrffy, D. Austerity and growth in Central and Eastern Europe: understanding the link through contrasting crisis management in Hungary and Latvia. In: Post-Communist Economies, 27(2), 2015, 129-152, https://doi.org/10.1080/14631377.2015.1026682

6. Plaček, M., Valentinov, V., Ochrana, F., Vacekova, G., Langr, I., & Půček, M. The evolving perceptions of corruption in Czechoslovakia and the Czech Republic. In: Governance, 35(2), 2022, 651-659.

7. Christova-Balkanska, I. Foreign Direct Investments in Bulgaria: Do They Have an Effect on the Economic Development of the Country? In: Икономически изследвания, (1), 2009, 197-213

8. Vojnić, D. European Integration Processes: Where is Croatia. In: Rossiya i SNG v noveyshikh evropeyskikh integratsionnykh protsessakh = Russia and CIS in Recent European Integration Processes : Sb. materialov mezhdunar. nauch. konf., Moskva, 17-18 okt. 2002 g. - Moskva : [IMEPI RAN], 2003. 448 s.

9. Glinkina, S.P., The Eastern Enlargement of the European Union: the balance of edvantages and dis edvantages, in: Rossiya i SNG v noveyshikh evropeyskikh integratsionnykh protsessakh = Russia and CIS in Recent European Integration Processes : Sb. materialov mezhdunar. nauch. konf., Moskva, 17-18 okt. 2002 g. - Moskva : [IMEPI RAN], 2003. 448 s.

10. Durka, B. Poland's Preparations to the EU Accession, in: Rossiya i SNG v noveyshikh evropeyskikh integratsionnykh protsessakh = Russia and CIS. In: Recent European Integration Processes: Sb. materialov mezhdunar. nauch. konf., Moskva, 17-18 okt. 2002 g. - Moskva: [IMEPI RAN], 2003. 448 s.

11. Teodorovic, I. CEE countries- ten years of transition and issues of EU accession. In: Rossiya i SNG v noveyshikh evropeyskikh integratsionnykh protsessakh = Russia and CIS in Recent European Integration Processes: Sb. materialov mezhdunar. nauch. konf., Moskva, 17-18 okt. 2002 g. - Moskva : [IMEPI RAN], 2003. 448 s.

12. Partha, D. Economie: o foarte scurtă introducere / trad. din lb. engleză. București: Litera, 2020. 224 p.

13. Diamond, J. Momente decisive: Cum reacționează națiunile în fața crizelor și a schimbării/trad. din lb. engleză. București: Litera, 2020. 480 p.

14. Abhijit, V. Banerjee, Esther, Duflo. Economie utilă pentru vremuri dificile. Soluții optime pentru probleme greu de rezolvat/trad. din lb. engleză. București: Litera, 2021. 494 p.

15. Guillaumont, P. An economic vulnerability index: its design and use for international development policy. Oxford Development Studies, 37(3), 2009, 193-228.

16. Guillaumont, P. The Concept of Structural Economic Vulnerability and Its Relevance for the Identification of the Least Developed Countries and Other Purposes: (nature, Measurement, and Evolution). United Nations, 2011.

17. Agenor, P., Hoffmaister, A. Money, Wages and Inflation in Middle-Income Developing Countries, International Monetary Fund. Working Paper, 97/144, 1997.

18. OECD, Government at a Glance 2021, OECD Publishing, Paris, 2021, doi: https://doi.org/10.1787/1c258f55-en

19. Legea bugetului de stat pentru anul 2022 nr. 205 din 06.12.2021. În: Monitorul Oficial, nr. 315-324 art. 478, din 24.12.2021.

20. Cu privire la aprobarea Cadrului bugetar pe termen mediu (2015–2017). Decizia Comitetului Interministerial pentru Planificare Strategică nr. 2505-06 din 15 iulie 2014.

21. Hotărâre de Guvern „Cu privire la aprobarea Cadrului bugetar pe termen mediu (2018–2020)" nr. 609 din 28.07.2017.

22. Hotărâre de Guvern „Cu privire la aprobarea Cadrului bugetar pe termen mediu (2019–2021)" nr. 851 din 20.08.2018.

23. Hotărâre de Guvern „Cu privire la aprobarea Cadrului bugetar pe termen mediu (2021–2023)" nr. 776 din 28.10.2020.

24. Dumitrasco, M. Evaluation of the Capital Flight from Country-Case of the Republic of Moldova. Economic Insights-Trends & Challenges, 2015, 67(4).

25. Diminuarea activelor oficiale de rezervă, generată de criza energetică și războiul din Ucraina. Guvernatorul BNM, la raport în plenul Parlamentului, [online] https://realitatea.md/bani-md-ce-a-facut-bnm-sa-nu-admita-devalorizarea-leului-cate-mln-a-vandut-de-la-inceperea-razboiului-din-ucraina/ (consultat: 31.03.2022).

26. Von der Leyen, U. (2024). Europe's choice. Political guidelines for the next European commission, 2029.

27. Brian, K., Patrick, L. OECD insights from crisis to recovery the causes, course and consequences of the great recession: The causes, course and consequences of the great recession. OECD Publishing, 2010.

28. Blyth, M. Austerity: The history of a dangerous idea. Oxford University Press, 2013. 287 p.

29. Guda, I. Economia în vremea coronavirusului: ghid de bune practici pentru antreprenori și politicile publice. București: Publica, 2020. 356 p.

30. Butler-Bowdon, T. 50 de clasici. Economie. Sinteza celor mai importante 50 de cărți despre capitalism, finanțe și economie globală.

31. Moyo, D. Dead aid: Why aid is not working and how there is a better way for Africa. Macmillan, 2009.



Vasile Grama. *Dimineata la Balcic.* 2017, ulei, pânză, 80 × 70 cm.

IMPLICAȚIILE OBIECTIVITĂȚII ȘI INDEPENDENȚEI ÎN ASIGURAREA EFICIENȚEI AUDITULUI INTERN ÎN INSTITUȚIILE PUBLICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.11
CZU: 657.633.5

Doctor habilitat în științe economice, conferenţiar universitar **Aliona BÎRCĂ**[1; 2]
E-mail: birca.aliona1@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9365-7639
Doctorand **Petru BABUCI**[1]
E-mail: petrubabuci@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-4120-5752
[1]Academia de Studii Economice a Moldovei
[2]Academia Română

THE IMPLICATIONS OF OBJECTIVITY AND INDEPENDENCE IN ENSURING THE EFFICIENCY OF INTERNAL AUDIT IN PUBLIC INSTITUTIONS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. This article presents the results of the examination of the impact of objectivity and independence on the efficiency of the internal audit in the public sector of the Republic of Moldova. The study begins with the theoretical examination of the key features of internal audit effectiveness, objectivity and independence. The validation of research results is carried out based on econometric methods by means of Spearman and Pearson correlation coefficients. The practical information was gathered from the consolidated annual report on public internal financial control for the year 2022 and 56 individual activity reports of the internal audit subdivisions of national public entities. Finally, it was demonstrated that the optimization of the audit processes is also considered effective when taking into account the reality, complexity and dynamics of economic operations, and the effectiveness of the internal audit is directly influenced by the objectivity and independence of the internal auditor. This article aims to provide a comprehensive perspective on internal audit in the public sector and how it contributes to enhancing added value and ensuring transparency and accountability.

Keywords: efficiency of internal audit, objectivity of internal audit, independence of internal auditor.

Rezumat. În acest articol sunt prezentate rezultatele examinării impactului obiectivității și independenței asupra eficienței auditului intern din sectorul public al Republicii Moldova. Studiul începe cu examinarea, din punct de vedere teoretic, a caracteristicilor esențiale ale eficienței auditului intern, obiectivității și independenței. Validarea rezultatelor cercetării se realizată în baza metodelor econometrice prin intermediul coeficienților de corelație Spearman și Pearson. Informația practică a fost selectată din raportul anual consolidat privind controlul financiar public intern pentru anul 2022 și 56 de rapoarte individuale de activitate ale subdiviziunilor de audit intern ale entităților publice naționale. În cele din urmă a fost demonstrat că optimizarea proceselor de audit se consideră eficientă atunci când se ține cont de realitatea, complexitatea și dinamica operațiunilor economice, iar eficacitatea auditului intern este influențată în mod direct de obiectivitatea și independența auditorului intern. Prin acest articol, se urmărește furnizarea unei perspective cuprinzătoare asupra auditului intern în sectorul public și asupra modului în care acesta contribuie la sporirea valorii adăugate și la asigurarea transparenței și responsabilității.

Cuvinte-cheie: eficiența auditului intern, obiectivitatea auditului intern, independența auditorului intern.

INTRODUCERE

Auditul intern în sectorul public din Republica Moldova a cunoscut o evoluție semnificativă în ultimul deceniu. De la mecanisme inițiale de verificare și control, auditul intern s-a transformat într-un instrument vital, reflectând nu doar mecanismele de evaluare, dar și valorile, principiile și bunele practici ce subliniază importanța integrității, eficienței și responsabilității. Această transformare a fost alimentată de dinamica rapidă și necesară a schimbărilor la nivel global, dar și de particularitățile și nevoile specifice ale țării noastre.

În complexitatea și diversitatea sa, auditul intern a devenit o componentă esențială în peisajul administrativ și financiar al țării, contribuind activ la crearea

unui cadru de lucru transparent și responsabil. Principiile și valorile care stau la baza organizării acestuia sunt acum mai relevante ca niciodată, întrucât urmează să răspundă unei varietăți de provocări și nevoi emergente, într-un mediu în continuă schimbare.

În această ordine de idei, prin intermediul articolului în cauză, ne propunem să aducem în prim-plan specificul auditului intern din sectorul public al Republicii Moldova, evidențiind caracteristicile sale esențiale și evaluând impactul obiectivității și independenței auditorilor asupra rezultatelor activității de audit intern. În plus, studiul intenționează să analizeze specificul relațiilor dintre eficiența auditului intern și cele două caracteristici-cheie care, atunci când sunt eficient utilizate, contribuie semnificativ la buna funcționare și la credibilitatea administrației publice din Republica Moldova. Totodată, ne propunem să prezentăm o situație cuprinzătoare asupra auditului intern în sectorul public și a modului în care acesta contribuie la sporirea valorii adăugate și la asigurarea transparenței și responsabilității.

MATERIALE ȘI METODE

Oglindind procesul de evaluare și monitorizare a operațiunilor interne și externe ale instituției, auditul intern, inclusiv controlul intern managerial contribuie, în acest fel, la conformitate, eficiență și transparență. În lucrările lor O. Türetken, Y. Chang ş.a. subliniază importanța caracteristicilor esențiale ale auditului intern și modul în care acestea influențează calitatea activității de audit intern și, în final, eficacitatea controlului intern managerial. Caracteristicile esențiale, cum ar fi obiectivitatea și independența, competența și dezvoltarea profesională, precum și capacitățile de audit sunt pilonii centrali care determină succesul sau eșecul unui audit. Aceste caracteristici sunt cruciale mai ales în sectorul public, unde responsabilitatea față de cetățeni și transparența în gestionarea fondurilor publice sunt la ordinea zilei [1; 2].

Definiția Auditului Intern, conform Institutului Auditorilor Interni, se referă la obiectivul fundamental, natura și sfera auditului intern perceput drept *o activitate independentă de asigurare obiectivă și de consiliere, destinată să adauge valoare și să îmbunătățească operațiunile unei organizații. Ajută o organizație în îndeplinirea obiectivelor sale printr-o abordare sistematică și metodică, care evaluează și îmbunătățește eficacitatea proceselor de management al riscului, control și guvernanță* [3].

Institutul Auditorilor Interni prin intermediul ghidului *Aspecte unice ale auditului intern în sectorul public* dezvoltă ideile menționate anterior și subliniază că cerințele în sectorul public sunt mai mari față de planificarea, executarea și rezultatele auditului intern. Este evident faptul că Republica Moldova a utilizat auditul intern drept un instrument vital în menținerea integrității și eficienței sectorului public. Cu toate acestea, este necesar să se acorde o atenție continuă provocărilor emergente, asigurându-se că acestea evoluează în concordanță cu noile realități ale mediului [3].

Standardele naționale de audit intern (Ministerul Finanțelor, 2018), alături de alte reglementări în vigoare, evidențiază importanța și rolul pe care auditul intern îl deține în cadrul entităților publice. Aceste reglementări constituie un cadru solid, asigurând ca entitățile publice să opereze într-o manieră transparentă și responsabilă [4]. În completare, *Modelul celor trei linii,* propus de Institutul Auditorilor Interni, oferă o înțelegere detaliată asupra structurii și organizării controlului intern. Din aceste motive, entitățile publice au nevoie de structuri și procese eficiente care să permită atingerea obiectivelor, susținând în același timp o guvernanță și un management durabil al riscului. Analizele actuale indică o tendință pozitivă în implementarea funcției de audit intern, precum și a controlului intern managerial, atât potrivit primei, cât și celei de a doua linii ale acestui model. Totuși, se constată și unele obstacole, precum absența structurilor de audit în anumite entități, ceea ce denotă necesitatea investițiilor în formarea și dezvoltarea resurselor umane în auditul intern, a unui nivel de salarizare adecvat ale acestora. O altă problemă se referă la lipsa unor ghiduri sau instrumente necesare orientării în diferite faze ale auditului intern. La fel, mai puțin susținem externalizarea sau contractarea serviciului respectiv, precum și efectuarea auditului intern prin asociere. Mai mult ca atât, aceste deficiențe de resurse și organizare, precum și modul fragmentat de organizare a auditului intern reduc capacitatea lui de a oferi valoare adăugată entității [3].

Conform *Raportului anual consolidat privind controlul financiar public*, în anul 2022, majoritatea subdiviziunilor de audit intern aveau o singură unitate de personal, iar cerințele normative privind asigurarea cu personal erau îndeplinite doar de o treime dintre autoritățile administrației publice centrale. Aceste observații subliniază dificultățile întâmpinate de subdiviziunile de audit intern cu un singur auditor în implementarea Standardelor naționale de audit intern și în evaluarea eficientă a activității entităților publice, inclusiv a controlului intern. Totodată, schimbările rapide din societate determină racordarea rapidă a activității auditului la procesele de digitalizare, inovație

și dezvoltarea continuă, acestea fiind esențiale în menținerea relevanței și eficienței auditului [6].

Într-o lume în care fluxurile de informații sunt constante și rapide, guvernele se confruntă cu provocări tot mai complexe, auditul intern devine mai mult decât un instrument tehnic, devine o verigă esențială în procesul de asigurare a bunei guvernări. Acesta joacă un rol primordial în prevenirea și/sau identificarea fraudei, corupției și a altor forme de abuz. La nivel global, organizațiile internaționale precum Banca Mondială și Fondul Monetar Internațional subliniază constant importanța unui sistem robust de audit intern ca element-cheie în asigurarea unei guvernări transparente și responsabile [7].

Pentru Republica Moldova, stat aspirant la integrarea europeană, adaptarea la standardele și practicile europene în domeniul auditului intern este o necesitate de netăgăduit. Implementarea și consolidarea unei funcții de audit intern eficiente contribuie la creșterea încrederii partenerilor și întregii comunități internaționale, facilitând astfel accesul la finanțări și sprijin tehnic.

Obiectivitatea și independența auditului intern sunt nu doar niște termeni teoretici, ci reprezintă principiile fundamentale care guvernează integritatea și eficacitatea auditului intern. Semnificația lor profundă rezidă în capacitatea acestora de a asigura ca auditorii interni să evalueze situația financiară și operațională a unei entități (publice) într-un mod corect, imparțial și fără prejudecăți [8]. Obiectivitatea se referă la abordarea neinfluențată și imparțială a auditorului intern în evaluarea informațiilor și a datelor. Acesta nu trebuie să permită sentimentelor personale, prejudecăților sau asocierilor să afecteze judecata sa, oferind astfel o viziune clară și nedenaturată asupra situației reale.

Independența se referă la distanța și autonomia profesională a auditorului intern față de entitatea/ unitatea auditată. El nu trebuie să aibă niciun interes personal sau profesional care ar putea influența sau părea că influențează rezultatele auditului intern. Aceasta îi va ajută să abordeze sarcinile sale cu un grad înalt de integritate profesională și să furnizeze rapoarte și recomandări care sunt libere de orice influență.

Importanța obiectivității și independenței în auditul intern nu poate fi subestimată. Ele asigură credibilitatea și valoarea adăugată a auditului intern în fața părților interesate, cum ar fi conducerea de vârf, managementul, organele de reglementare și publicul larg.

Într-o lume în care integritatea și transparența sunt deosebit de importante pentru a obține încrederea publicului, obiectivitatea și independența auditorilor interni se transformă în atribute primordiale. Acestea asigură calitatea informațiilor furnizate și protejează entitatea publică de potențiale riscuri asociate cu erori, nereguli, fraudă / corupție. În plus, în absența obiectivității și independenței, auditul intern riscă să devină o simplă formalitate, fără a oferi perspective și recomandări valoroase care să ajute la îmbunătățirea operațiunilor și performanței entității publice. Pentru a sublinia și mai mult importanța acestor două principii, putem lua în considerare consecințele nerespectării lor: decizii bazate pe informații incorecte, pierderea încrederii părților interesate, posibilele sancțiuni și deteriorarea reputației entității publice.

În concluzie, obiectivitatea și independența constituie nu imperative etice, esențiale pentru funcționarea eficientă și eficace a auditului intern, garantând astfel că entitatea publică poate conta pe evaluări corecte și imparțiale, care să sprijine luarea deciziilor strategice și operaționale.

Pornind de la ideea că obiectivitatea și independența sunt esențiale pentru un audit intern de succes, subliniem că sunt, totuși, o serie de factori care pot influența sau chiar compromite aceste imperative indispensabile:

- presiunile organizaționale: auditorii interni se pot confrunta cu presiuni, fie directe, fie subtile, de a prezenta situația într-o lumină mai favorabilă decât realitatea sau de a omite aspecte care ar putea fi percepute ca nefavorabile pentru entitatea publică sau pentru anumiți indivizi din cadrul acesteia;
- relații personale sau profesionale: relații anterioare sau actuale cu personalul entității publice care pot influența capacitatea auditorului intern de a rămâne obiectiv. De exemplu, o relație de prietenie sau o colaborare anterioară cu o persoană auditată poate face dificilă evaluarea imparțială a activității persoanei date sau a subdiviziunii sale;
- conflictele de interese: acestea pot apărea atunci când auditorii interni au interese financiare, relații sau orice alte legături personale care ar putea fi interpretate ca fiind în conflict cu responsabilitățile și obligațiile lor profesionale;
- lipsa de resurse și formare: auditorii interni care nu au acces la resursele sau formarea adecvată pot fi mai susceptibili de a face compromisuri în ceea ce privește obiectivitatea și independența lor din cauza lipsei de cunoștințe sau de înțelegere adecvată a (aplicării) standardelor profesionale.

Este important ca persoanele abilitate să fie conștiente de acești factori și să ia măsuri corespunzătoare pentru a asigura obiectivitatea și independența auditorilor interni și pentru a menține integritatea și eficacitatea procesului de audit. În acest sens, sectorul public are o serie de caracteristici unice, care necesită o atenție sporită în asigurarea obiectivității și indepen-

denței auditorilor interni. Datorită naturii sale deschise și responsabilității față de cetățeni, sectorul public se confruntă cu presiuni și așteptări mai mari în ceea ce privește transparența și responsabilitatea. Astfel, obiectivitatea și independența auditorilor interni din sectorul public sunt cruciale. Acestea asigură ca activitatea de audit intern să fie efectuată fără prejudecăți sau influențe din exterior, oferind astfel o imagine clară și imparțială a situației, operațiunilor și performanței entității publice.

În sectorul public există un șir de mecanisme și proceduri în vigoare care vizează menținerea și promovarea obiectivității și independenței. De exemplu, selecția auditorilor interni la angajare urmează să se facă printr-un proces riguros și transparent, pentru a le determina gradul de calificare și imparțialitate. Înainte de a fi angajați, candidații pentru posturile de auditori interni vor fi supuși unor verificări riguroase ale istoricului lor, care includ analiza antecedentelor financiare, verificări ale referințelor profesionale și chiar teste psihologice pentru a evalua imparțialitatea și integritatea lor.

Codurile de conduită și etică sunt adesea mai stricte pentru auditorii interni din sectorul public, subliniind importanța obiectivității și independenței. Aceste coduri servesc drept ghid pentru auditori, ajutându-i să-și desfășoare activitatea într-un mod care asigură cele mai bine interesele publicului. Codurile de conduită urmează să fie implementate și reînnoite periodic, pentru a reflecta cele mai bune practici și a oferi un cadru de referință clar pentru comportamentul și acțiunile auditorilor.

Formarea continuă și dezvoltarea profesională sunt, de asemenea, esențiale în sectorul public. Auditorii interni vor fi la curent, astfel, cu cele mai recente practici, reglementări și tendințe din domeniu, permițându-le să abordeze lucrările de audit cu o perspectivă proaspătă și imparțială.

O supervizare riguroasă, suplimentată de evaluare externă, asigură un plus de calitate muncii auditorilor. Auditorii interni sunt supuși unei supervizări stricte, cu revizuiri periodice ale muncii lor. Acestea pot fi efectuate de către un comitet de audit sau de către auditorii externi, pentru a se asigura că sunt respectate standardele și principiile de audit, inclusiv de obiectivitate. În plus, entitățile publice pot solicita sau pot fi supuse unor evaluări externe ale funcției de audit intern, pentru a asigura obiectivitatea și conformitatea cu standardele profesionale.

În această ordine de idei, canalele de denunțare sunt esențiale. Implementarea unui sistem în care angajații și alte părți interesate pot raporta în siguranță preocupările legate de iregularități sau de comportamentul lipsit de etică al auditorilor contribuie la crearea unui mediu de lucru transparent.

Un mecanism eficient de asigurare a independenței în auditul intern se referă la raportarea incidentelor către Ministerul Finanțelor sau alte autorități relevante. Astfel, orice neregulă sau încălcare a principiilor sunt revizuite și raportate către o entitate externă, neafiliată, care poate oferi o perspectivă imparțială. Această măsură nu doar că sporește încrederea în integritatea procesului de audit, dar servește și drept un instrument de descurajare pentru eventuale ilegalități. Raportarea către Ministerul Finanțelor subliniază gravitatea și seriozitatea încălcărilor, asigurându-se că acestea sunt abordate corespunzător și că sunt luate măsuri pentru prevenirea repetării lor pe viitor.

În studiul lor, L. Abbott și alții constată că obiectivitatea și independența sunt caracteristici vitale pentru un audit intern obiectiv, fără influențe externe sau interese ascunse. Într-un climat politic și social dinamic, obiectivitatea și independența auditorilor interni oferă siguranța că rapoartele lor, inclusiv constatările și recomandările, sunt percepute ca fiind exhaustive, corecte și echidistante [8].

Metodologia de cercetare ne ajută să prezentăm o investigație complexă asupra auditului intern și să validăm rezultatele cercetării prezentate în articolul respectiv. În această perspectivă, au fost utilizate o serie de surse primare și secundare de informație cu referire la:

1. Raportul anual consolidat privind controlul financiar public intern pentru anul 2022, din care au fost preluate informații detaliate privind structura, organizarea și funcționarea subdiviziunilor de audit intern, precum și evaluări și recomandări privind eficiența și eficacitatea auditului intern. Acest document este o sursă primară și are o relevanță majoră în prezentul studiu;

2. Rapoarte individuale de activitate ale subdiviziunilor de audit intern, care conțin date cantitative și calitative parvenite de la 56 de entități publice și permit analize statistice ale diferitelor aspecte legate de auditul intern, oferind o înțelegere mai nuanțată a situației actuale. De asemenea, acestea permit o analiză comparativă între entități și identificarea unor tendințe și evoluții relevante.

Relevanța surselor de date pragmatice constă în faptul că ele constituie o bază solidă pentru argumentare, subliniind importanța auditului intern și nevoia de a îmbunătăți continuu această funcție. Mai mult, ele permit o analiză detaliată și nuanțată, oferind posibilitatea de a compara situația din Republica Moldova cu tendințele și practicile la nivel internațional.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Un element-cheie al cercetărilor actuale ține de abordarea sistematică și disciplinată a auditului intern în evaluarea proceselor de management al riscului, control și guvernanță. Această abordare garantează o bună fundamentare și relevanță a recomandărilor, servind nu doar ca instrumente de feedback, ci și ca bază solidă în luarea deciziilor strategice și curente ale entității publice. În acest sens, conducătorii entităților publice pot să nu valorifice pe deplin potențialul auditului intern în fortificarea sistemelor și îmbunătățirea nivelului de realizare a obiectivelor și proceselor de management al riscurilor. În combinare cu resursele limitate alocate activității de audit intern, acest fapt sugerează o nevoie imperativă de a reconsidera modul în care auditul intern este organizat, structurat și dotat cu resurse în sectorul public.

Rezultatele auditului intern sunt esențiale în evaluarea și îmbunătățirea operațiunilor unei entități. Acestea sunt prezentate în mod obișnuit sub formă de rapoarte de audit, care evidențiază atât punctele forte și zonele de conformitate, cât și deficiențele și vulnerabilitățile entității publice. Prin identificarea aspectelor în cauză, auditul intern oferă recomandări valoroase privind îmbunătățirea proceselor și gestionarea eficientă a riscurilor.

Eficacitatea auditului intern se măsoară nu doar prin numărul de probleme identificate, dar și prin impactul și aplicabilitatea recomandărilor sale. Aceasta se referă la capacitatea auditului de a adresa problemele relevante și a influența pozitiv cursul entității. Lucrarea accentuează faptul că aceste recomandări, atunci când sunt corect implementate, pot avea un impact semnificativ asupra calității controlului intern managerial și, în cele din urmă, asupra întregii performanțe a entității publice.

O. Türetken ș.a. subliniază importanța evaluării performanței auditului intern prin compararea performanței actuale cu obiectivele predefinite. De asemenea, ei evidențiază o serie de criterii și metrici care pot fi utilizate pentru a evalua eficacitatea auditului intern, inclusiv rata de conformitate cu standardele profesionale, calitatea și aplicabilitatea recomandărilor, precum și răspunsul entității publice la aceste recomandări.

În perspectiva dată, studiile recente evidențiază necesitatea de a diferenția termenii „calitatea auditului intern" și „eficacitatea auditului intern". Deși uneori sunt folosiți interschimbabil în literatură, este important să se înțeleagă specificitatea fiecăruia și impactul lor asupra interpretării rezultatelor auditului [1]. Astfel, eficacitatea, așa cum este definită în studiu, nu se referă doar la identificarea problemelor, dar și la capacitatea auditului intern de a oferi soluții care pot fi implementate în practică. În această privință, „capacitatea de a obține rezultate conforme cu obiectivul-țintă" sau „realizarea unei condiții dorite" sunt văzute ca fiind indicatori-cheie caracteristici eficacității auditului intern.

Pe lângă acestea, eficacitatea auditului intern este strâns legată de capacitatea sa de a identifica corect și complet riscurile și vulnerabilitățile. Acest lucru asigură integritatea și fiabilitatea proceselor organizaționale și protejează activele entității publice și interesele părților interesate. Recomandările formulate de auditori au un rol crucial, având capacitatea de a ghida entitatea în remedierea problemelor și optimizarea proceselor. Un punct-cheie al acestor probleme este faptul că eficacitatea nu se măsoară doar prin numărul de probleme identificate. Esențială este calitatea recomandărilor, relevanța și aplicabilitatea acestora în contextul specific al entității.

În studiul lor O. Türetken ș.a. prezintă un cadru integrat al eficacității auditului intern sintetizat din literatura existentă. Cadrul înglobează factorii investigați în studiile primare care sunt considerați a avea o influență asupra eficacității auditului intern. Cadrul include, de asemenea, indicatori utilizați pentru măsurarea eficacității. Fiecare studiu de caz examinat demonstrează influența a cel puțin unuia dintre acești factori asupra indicatorilor eficacității (Figura 1).

După cum rezultă din figura 1, eficiența este o mărime sistemică ce depinde atât de serviciile prestate de audit, cât și de interacțiunea acestora cu mediul intern și extern al instituției. Măsurarea eficienței este o mărime subiectivă diferită de la o instituție la alta, materializată prin intermediul diverșilor indicatori.

Etapa de operaționalizare începe din momentul finalizării procesului de audit prin prezentarea rezultatelor misiunilor realizate. Aceasta implică implementarea recomandărilor de audit în operațiunile zilnice ale entității. Operaționalizarea este un proces interactiv care necesită implicarea și angajamentul atât al echipei de audit, cât și al managementului entității publice. Evidențiem importanța supravegherii continue a implementării recomandărilor de audit și evaluării impactului acestora asupra performanței entității publice.

Auditorii interni, în procesul lor de evaluare, trebuie să manifeste imparțialitate și autonomie față de influențele externe ale activității lor. Imparțialitatea asigură integritatea și acuratețea rezultatelor auditului intern, un aspect subliniat în mai multe studii [9; 1; 2]. Eficacitatea este evidentă în modul în care auditul intern identifică deficiențe sau vulnerabilități. Astfel, există o simbioză între auditul intern și controlul intern. Un audit intern eficient poate conduce

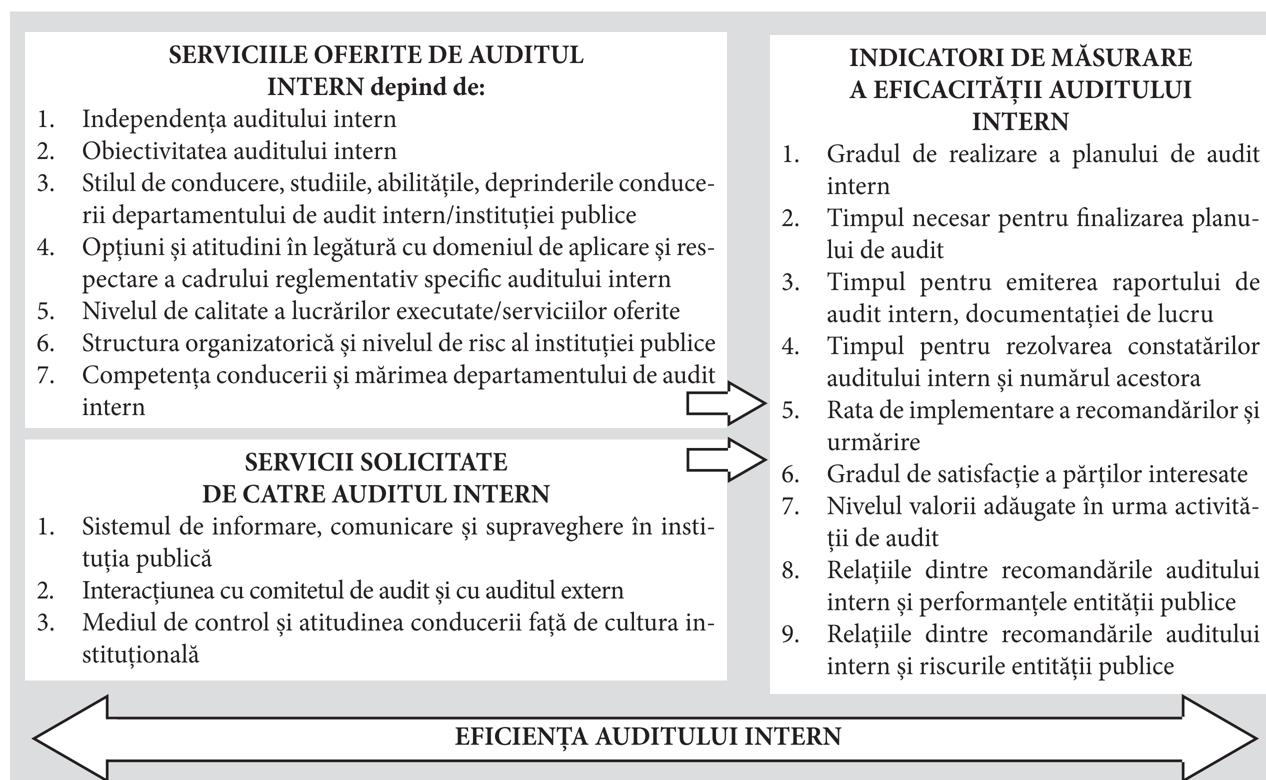


Figura 1. Sistemul integrat privind eficacitatea auditului intern
Sursa: Elaborat de autori în baza [1].

la îmbunătățirea semnificativă a controlului intern, în timp ce un control intern robust poate facilita și îmbunătăți procesul de audit. În acest context, am ales să utilizăm corelațiile Spearman și Pearson pentru a evalua relațiile dintre variabilele independente și cea dependentă. Corelația Spearman a fost aleasă pentru capacitatea sa de a gestiona date ordinale și non-parametrice, oferind informații valoroase în relațiile monotone, inclusiv cele non-liniare, care sunt esențiale în interpretarea datelor de natură calitativă și categorială. Pe de altă parte, corelația Pearson se utilizează pentru evaluarea relațiilor liniare între variabilele continue, oferind astfel o perspectivă complementară și un nivel suplimentar de validare a relațiilor identificate. Această abordare duală a permis o explorare profundă și nuanțată a datelor, asigurând o bază solidă în interpretarea și înțelegerea complexității relațiilor dintre variabilele studiate.

În termeni pragmatici, setul de variabile independente cu influență asupra eficienței auditului intern este analizat în Tabelul 1. Lista finală a categoriilor selectate din setul de date referitoare la obiectivitate și independență este extrasă din rapoartele individuale ale entităților publice. În urma analizei influenței factorilor și a indicatorilor nominalizați în tabelul 1 au fost obținute următoarele rezultate cu privire la cele mai strânse 10 corelații:

- IND_1 vs. REZ_20: 0.527;
- IND_1 vs. REZ_1: 0.428;
- IND_1 vs. REZ_17: -0.422;
- IND_1 vs. REZ_19: 0.419;
- IND_1 vs. REZ_21: 0.410;
- IND_1 vs. REZ_11: 0.382;
- IND_1 vs. REZ_2: 0.375;
- IND_1 vs. REZ_8: 0.340;
- IND_12 vs. REZ_8: 0.334;
- IND_12 vs. REZ_19: 0.294.

Aceste valori reprezintă coeficienții de corelație Spearman, care măsoară asociația monotonică dintre variabilele respective. Valori mai apropiate de 1 sau -1 indică o corelație mai puternică. Un semn pozitiv demonstrează o corelație directă, în timp ce un semn negativ indică o corelație inversă (Figura 2).

Rezultatele respective se pot vizualiza și în Figura 3 după modelul scatter plot. Valorile reprezentate prin nuanțe de roșu și albastru indică intensitatea corelației. O nuanță de roșu-închis inducă o corelație pozitivă puternică, în timp ce o nuanță de albastru-închis reprezintă o corelație negativă puternică. Valorile apropiate de zero (reprezentate prin nuanțe neutre) arată o corelație slabă sau lipsită de semnificație.

Pe baza datelor analizate, prezentăm cele mai intense 10 corelații Pearson, ordonate descrescător după valoarea absolută a coeficientului de corelație:

Tabelul 1

Lista factorilor independenți caracteristici obiectivității și independenței auditului intern

Factori	Categorii
IND_0	Denumirea entității publice
IND_1	Subdiviziunea de audit intern dispune de un conducător
IND_2	Carta de audit intern este aprobată de managerul entității
IND_3	Subdiviziunea de audit intern este instituită în subordinea directă a managerului entității
IND_4	Subdiviziunea de audit intern raportează direct managerului entității publice
IND_5	Activitatea de audit intern este independentă de alte activități
IND_6	Angajații din cadrul subdiviziunii de audit intern realizează sarcini operaționale
IND_7	Angajații subdiviziunii de audit intern completează Declarația de interese
IND_8	Auditorii interni au raportat cazuri de existență a conflictului de interese
IND_9	Auditorii interni au efectuat misiuni de obiectul cărora au fost responsabili în ultimele 12 luni
IND_10	Angajații subdiviziunii de audit intern au efectuat inspectări (revizii) financiare sau au investigat fraude
IND_11	Au fost sesizate cazuri de imixtiune în activitatea de audit intern
IND_12	Au fost sesizate cazuri de limitare a accesului auditorului intern
IND_13	Au fost sesizate cazuri de nerespectare a Codului etic

Sursa: Elaborat de autori în baza [10; 11].

- IND_12 și REZ_22: 0.571183;
- IND_12 și REZ_20: 0.478761;
- IND_5 și REZ_3: -0.460082;
- IND_1 și REZ_17: 0.421637;
- IND_1 și REZ_21: 0.407972;
- IND_1 și REZ_19: 0.401525;
- IND_1 și REZ_20: 0.392910;
- IND_12 și REZ_8: 0.383619;
- IND_5 și REZ_26: 0.342948;
- IND_1 și REZ_11: 0.336918.

Concluzia este că aceste corelații indică existența unor relații diverse între variabilele independente și dependente. Unele dintre aceste corelații sunt pozitive și moderat de puternice, indicând o asociere directă între variabilele respective. Important este ca ulterior aceste corelații să fie examinate în contextul specific și să se țină cont de potențialele variabile de confuzie

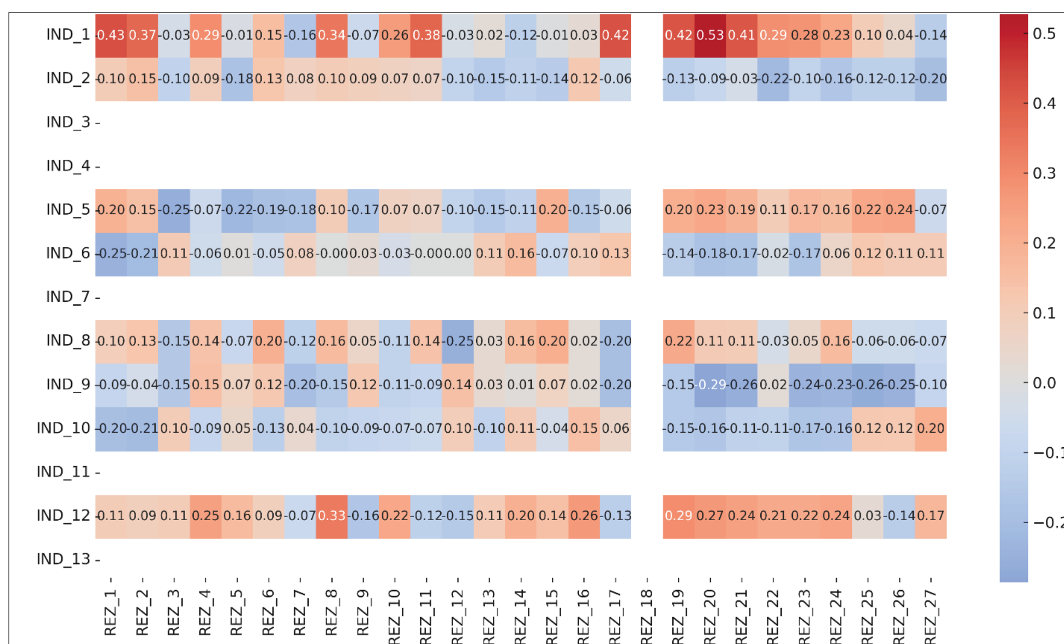


Figura 2. Corelația Spearman dintre eficiența auditului intern și elementele care definesc obiectivitatea și independența.
Sursa: Elaborat de autor.

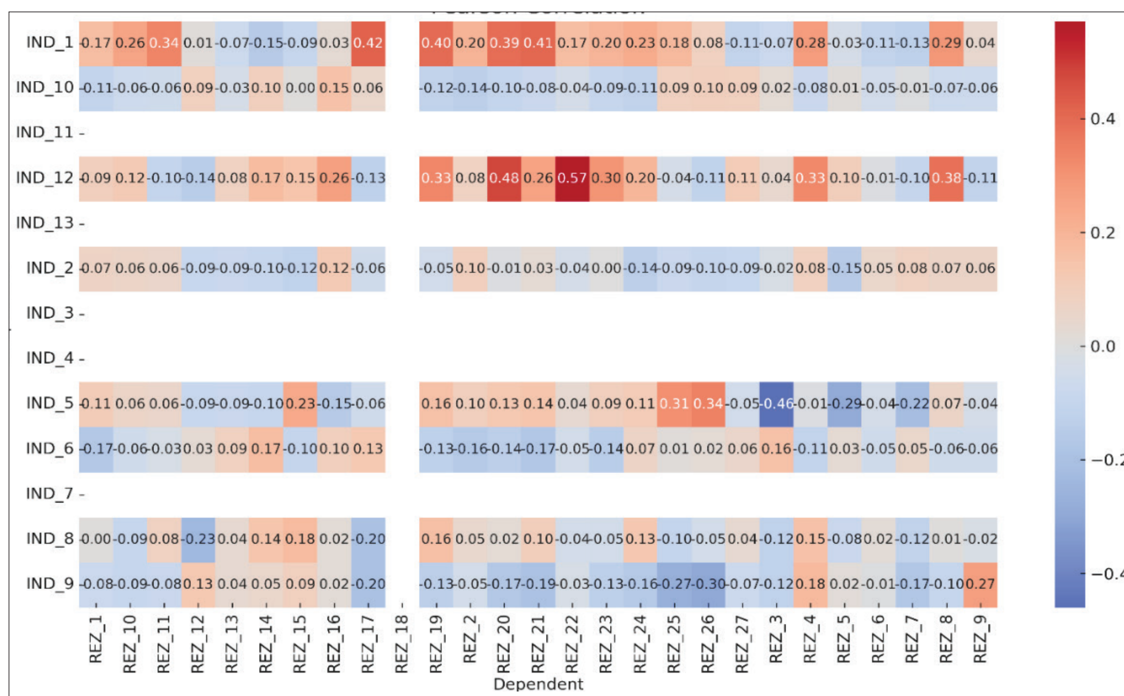


Figura 3. Corelația Pearson dintre eficiența auditului intern și elementele care definesc obiectivitatea și independența
Sursa: Elaborat de autor.

și contextul mai larg, pentru a înțelege în profunzime aceste asocieri (Figura 3).

În urma examinarea corelațiilor dintre diverși factori din Figura 3, și anume IND_12, au fost sesizate cazuri de limitare a accesului auditorului intern și REZ_22, recomandări de audit implementate cu depășirea termenului. Corelația de 0.571183 relevă că sesizările de limitare a accesului auditorilor interni sunt asociate cu întârzierea implementării recomandărilor de audit. Analiza acestei relații demonstrează cum limitările accesului afectează eficiența și timpul de răspuns al proceselor de audit. Ambii indicatori sunt deopotrivă negativi vizavi de eficacitatea auditului intern.

O altă corelație, de 0.478761 dintre IND_12 (au fost sesizate cazuri de limitare a accesului auditorului intern) și REZ_20 (numărul total al recomandărilor de audit urmărite), ne sugerează că limitarea accesului auditorilor interni poate avea un impact direct asupra capacității de a urmări și implementa recomandările de audit. Înțelegerea și abordarea limitărilor respective joacă un rol esențial în studiul ulterior aprofundat al acestei relații controversate.

Auditul intern se confruntă cu provocarea majoră de a menține obiectivitatea și independența în evaluarea operațională și financiară a entităților publice. Într-un mediu politic și social în continuă schimbare, menținerea unui echilibru unde analizele și rapoartele sunt imune la influențe externe și interese personale sau politice reprezintă o artă subtilă și o necesitate stringentă [10; 11].

CONCLUZII

Cercetările realizate ne determină să afirmăm că auditul intern pune accent pe abordarea sistematică și disciplinată, evidențiind rolul rezultatelor sale drept bază solidă pentru deciziile strategice și cele curente. În această perspectivă, relația dintre eficiența auditului intern și caracteristicile principale ale obiectivității și integrității ilustrează o simbioză între acești factori, subliniind interdependența și diversele corelații. Mozaicul de concluzii aduce în prim-plan complexitatea și multidimensionalitatea auditului intern în sectorul public, evidențiind necesitatea unei abordări integrate și adaptabile, pentru a naviga într-un peisaj în continuă schimbare și pentru a susține integritatea, eficiența și reziliența organizațională.

Optimizarea proceselor de audit se consideră și eficientă atunci când se ține cont de realitatea, complexitatea și dinamica operațiunilor economice specifice sectorului public. Revizuirea continuă a acestor procese va asigura relevanța, eficiența, capacitatea de a oferi verificări precise și obiective, va oferi un serios suport pentru deciziile strategice la nivel intern și extern.

Rezultatele cercetării noastre demonstrează că eficacitatea auditului intern este influențată în mod direct de obiectivitatea și independența auditorului intern. Apreciat de cercetători drept fundament al integrității și eficacității, noi am demonstrat că este și elementul esențial în evaluarea corectă și imparțială a entităților publice. Totuși, dorim să subliniem valoa-

rea sistemică, iar pentru prezentarea unor rezultate fiabile și sustenabile este necesar de ținut cont și de alte variabile independente cu influență semnificativă, și anume: controlul intern, formarea și dezvoltarea profesională a auditorilor interni, capacitățile de audit, calitatea recomandărilor.

Formulată cu scopul de a ghida îmbunătățirile critice necesare în practicile de audit intern, informația din acest articol oferă soluții pentru creșterea eficacității și responsabilității în gestiunea finanțelor publice din Republica Moldova. Prin încorporarea strategică a inovației și perfecționarea continuă, prin acordarea unei atenții meticuloase la calitate și eficiență, sectorul public poate naviga cu succes într-un context complex și dinamic, realizând un impact pozitiv semnificativ în societate.

BIBLIOGRAFIE

1. Türetken, O., Jethefer S., Ozkan, B. Internal audit effectiveness: operationalization and influencing factors. In: Managerial Auditing Journal, https://doi.org/10.1108/MAJ-08-2018-1980

2. Chang, Y., Che,n H., Cheng, R., Chi, W. The impact of internal audit attributes on the effectiveness of internal control over operations and compliance. In: Journal of Contemporary Accounting & Economics, 2019, [online] https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1815566918301589 (consultat: 28.05.2024).

3. Institutul Auditorilor Interni, [online] https://www.theiia.org/en (consultat: 28.05.2024).

4. Standarde naționale de audit intern. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 400-409, art. 1577, 2018, [online] https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110376&lang=ro# (consultat: 29.05.2024).

5. The IIA`S Three lines model. An update f the three lines of defense. Institutul Auditorilor Interni, [online] https://www.theiia.org/globalassets/site/about-us/advocacy/three-lines-model-updated.pdf (consultat: 28.05.2024).

6. Raportul anual consolidat privind controlul financiar public intern pentru anul 2022, [online] https://mf.gov.md/sites/default/files/documente%20relevante/Raport%20consolidat%20CFPI%20pt%20anul%202022_Final_0.pdf (consultat: 4.06.2024).

7. Raport de evaluare a performanței Cheltuielilor publice și răspunderii financiare. Banca Mondială, 2022, [online] https://www.pefa.org/node/4990 (consultat: 5.06.2024).

8. Abbott, L., Daugherty, B., Parker, S., Peters G.F. Internal Audit Quality and Financial Reporting Quality: The Joint Importance of Independence and Competence, 2015, [online] https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2673280 (consultat: 6.06.2024).

9. Lenz, R., Hahn, U. A synthesis of empirical internal audit effectiveness literature pointing to new research opportunities. In: Managerial Auditing Journal, 2015, http://dx.doi.org/10.1108/MAJ-08-2014-1072

10. Committee of Sponsoring Organizations (2013). Internal Control – Integrated Framework, [online] https://www.coso.org/_files/ugd/3059fc_1df7d5dd38074006bce8fdf621a942cf.pdf (consultat: 10.05.2024).

11. Ghiță, M., Iațco, C., Brezuianu, C., Vornicescu, M. Guvernanța Corporativă și auditul intern. Chișinău: Tipo Moldova. 2009. 832 p.



Vasile Grama. *Crâng ceresc*, 2008, imprimeu, 85 × 68 cm.

EFICIENȚA UTILIZĂRII RESURSELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA: OPORTUNITĂȚI ȘI PROVOCĂRI ÎN CONTEXTUL INIȚIATIVELOR EUROPENE

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.12
CZU: 330.31+338.1(478)

Doctor în economie, conferenţiar universitar **Olga TIMOFEI**
E-mail: o_timofei@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2201-9496
Institutul Național de Cercetări Economice, ASEM

RESOURCE USE EFFICIENCY IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES IN THE CONTEXT OF EUROPEAN INITIATIVES

Summary. The transition to a circular and resource-efficient economy has become a pressing necessity globally, including for the Republic of Moldova. In the context of the European Union's ambitious initiatives, this study examines the opportunities and challenges faced by Moldova in aligning with sustainable development goals. The analysis highlights progress made in recent years, such as increasing the share of renewable energy and reducing greenhouse gas emission intensity. However, significant challenges persist in resource productivity, waste management, and fostering eco-innovation. The article proposes priority measures, including strengthening the legislative framework, creating economic instruments for green investments, and promoting partnerships. The transition to a circular economy represents a strategic opportunity for Moldova to enhance its resilience and competitiveness, requiring political commitment and substantial investments. The theoretical contribution of this research lies in developing an analytical framework adapted to countries in transition, integrating resource efficiency indicators with socio-economic and institutional factors. This framework allows for a nuanced assessment of progress towards a circular economy in the context of Republic of Moldova's complex development challenges.

Keywords: circular economy, resource efficiency, EU initiatives, strategic recommendations, Republic of Moldova, sustainability.

Rezumat. Tranziția către o economie circulară și eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor a devenit o necesitate stringentă la nivel global, inclusiv pentru Republica Moldova. În contextul inițiativelor ambițioase ale Uniunii Europene, acest studiu examinează oportunităţile şi provocările cu care se confruntă Moldova în alinierea la obiectivele de dezvoltare durabilă. Analiza evidențiază progresele înregistrate în ultimii ani, precum creșterea ponderii energiei regenerabile și reducerea intensității emisiilor de gaze cu efect de seră. Cu toate acestea, persistă provocări semnificative privind productivitatea resurselor, gestionarea deșeurilor și stimularea eco-inovării. Articolul propune măsuri prioritare, inclusiv consolidarea cadrului legislativ, crearea de instrumente economice pentru investiţii verzi şi promovarea parteneriatelor. Tranziția către economia circulară reprezintă o oportunitate strategică pentru Moldova de a-și consolida reziliența și competitivitatea, necesitând angajament politic și investiții substanțiale. Contribuția teoretică a cercetării constă în dezvoltarea unui cadru analitic adaptat pentru ţările în tranziţie, integrând indicatori de eficienţă a resurselor cu factori socio-economici și instituționali. Acest cadru permite o evaluare nuanțată a progresului către economia circulară în contextul provocărilor complexe de dezvoltare a Republicii Moldova.

Cuvinte-cheie: economie circulară, eficiența resurselor, inițiative UE, recomandări strategice, Republica Moldova, sustenabilitate.

INTRODUCERE

Înfruntând amenințările la adresa mediului și dezvoltării durabile, precum încălzirea globală, consumul excesiv de resurse naturale și producția nejustificată de deșeuri, trecerea la un model economic circular și eficient din perspectiva utilizării resurselor a devenit un obiectiv primordial pentru numeroase state și organisme internaționale, precum și pentru Uniunea Europeană (UE). Prin adoptarea unor inițiative ambițioase precum Pactul Ecologic European, Planul de Acțiune pentru Economia Circulară și strategiile conexe, UE și-a asumat un rol de lider în promovarea unui model economic regenerativ, care să decupleze creșterea economică de consumul de resurse și de impactul asupra mediului [1; 2].

Pentru Republica Moldova, ca țară asociată și angajată în procesul de integrare europeană, tranziția

către o economie circulară prezintă atât oportunități semnificative, cât și provocări. Pe de o parte, statul nostru poate beneficia de experiența, bunele practici și sprijinul UE în îmbunătățirea eficienței utilizării resurselor, reducerea deșeurilor și promovarea unor modele de producție și consum durabile. Inițiativele UE oferă un cadru pentru cooperare, schimb de cunoștințe și acces la finanțare și asistență tehnică, care pot ajuta țara să-și accelereze propria tranziție către o economie mai sustenabilă și competitivă.

Pe de altă parte, Republica Moldova, fiind o țară mică, fără ieșire la mare, cu o economie fragilă și resurse limitate, se confruntă cu provocări semnificative în îmbrățișarea principiilor și practicilor economiei circulare, din cauza diverselor bariere structurale, instituționale și culturale [3]. Aceste obstacole includ aspecte precum productivitatea scăzută a resurselor, intensitatea ridicată a energiei și materialelor, infrastructura inadecvată de gestionare a deșeurilor și investițiile insuficiente în tehnologii curate [3]. Mai mult, statul se confruntă cu un cadru de reglementare și instituțional slab pentru economia circulară, caracterizat prin lacune în implementarea directivelor relevante ale UE și implicarea limitată a principalilor actori interesați [3].

În ciuda acestor provocări, țara a arătat aspirații de a se alinia Uniunii Europene, care în timp i-a devenit cel mai mare partener comercial [4]. Cu toate acestea, drumul său către aderarea la UE este împiedicat de structuri socio-economice care se opun reformelor necesare pentru acest proces [4]. Statul se confruntă cu probleme precum criza demografică, lipsa unui consens privind identitatea națională și o economie cu o structură sectorială puternic specializată și ineficientă. Una dintre ariile critice de preocupare este declinul populației, determinat în principal de emigrarea extinsă [5]. S-a înregistrat o scădere continuă a dimensiunii populației din cauza nivelurilor semnificative de emigrare, reprezentând o provocare considerabilă pentru dezvoltarea și sustenabilitatea sa viitoare. Această tendință de depopulare este agravată de factori precum oportunitățile economice limitate și provocările sociale, aprofundând criza demografică [5]. În contextul dezvoltării economice, țara se confruntă cu obstacole legate de calitatea instituțională, stabilitatea financiară și guvernanță, care impactează domenii precum economia informală și cheltuielile publice [6]. Calitatea subsistemelor instituționale formale influențează relațiile economice, sociale și politice, modelând peisajul economic general [7]. Mai mult, prezența unui sector informal extins, ajungând la proporții semnificative ale economiei, reflectă provocările în tranziția către o economie de piață și evidențiază necesitatea reformelor în scopul soluționării acestei probleme [8].

Pentru a face față provocării în cauză și a promova dezvoltarea durabilă, statul urmează să adopte principiile economiei circulare, promovate de Uniunea Europeană [9]. Promovarea economiei circulare implică modele de afaceri inovatoare, tehnologii de producție în ciclu închis și modernizarea reglementărilor legale în scopul creării unui mediu propice pentru entitățile economice [10]. Prin integrarea principiilor economiei circulare în politicile și practicile sale, țara poate crește eficiența utilizării resurselor, reduce deșeurile și promova o creștere economică durabilă [9].

Astfel, calea sa către îmbrățișarea economiei circulare este strâns legată de eforturile de integrare în UE, abordarea provocărilor demografice, îmbunătățirea calității instituționale și promovarea dezvoltării durabile. Prin depășirea barierelor structurale, instituționale și culturale care împiedică adoptarea principiilor economiei circulare, statul poate deschide calea către o economie mai sustenabilă și rezilientă, aliniată la standardele și practicile globale.

În acest context, analiza oportunităților și provocărilor pentru tranziția sa către o economie circulară, în lumina inițiativelor și experiențelor UE, devine crucială pentru fundamentarea unor politici și acțiuni bazate pe dovezi la nivel național. Oferind o analiză comprehensivă și actualizată a oportunităților și provocărilor economiei circulare pentru țară, în contextul inițiativelor UE, acest articol își propune să contribuie la corpusul în creștere al cercetărilor privind tranziția către sustenabilitate în țările în curs de dezvoltare și în tranziție. Constatările și recomandările sale pot informa factorii de decizie politică, mediul de afaceri, organizațiile societății civile și cercetătorii, de aici și nu numai, în eforturile lor de a promova un model de dezvoltare mai sustenabil, rezilient și prosper.

ANALIZA LITERATURII

În ultimii ani, conceptul de economie circulară a câștigat o popularitate semnificativă, fiind promovat ca o alternativă la modelul economic tradițional liniar, bazat pe extragerea resurselor, producția, consumul și eliminarea deșeurilor. Această abordare economică vizează menținerea valorii produselor, materialelor și resurselor în circuitul economic pentru o perioadă cât mai îndelungată, minimizând generarea de deșeuri și închizând buclele de materiale prin reutilizare, reparații, recondiționare și reciclare [11].

Utilizarea eficientă a resurselor reprezintă un element esențial al economiei circulare, referindu-se la

capacitatea de a crea o valoare economică mai mare cu un consum redus de resurse naturale și un impact minim asupra mediului. Acest lucru implică optimizarea consumului de materiale, energie și apă în procesele de producție și consum, precum și valorificarea deșeurilor ca resurse secundare [2].

Uniunea Europeană a recunoscut importanța crucială a tranziției către o economie circulară și eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor pentru a aborda provocările de sustenabilitate și competitivitate. UE a fost un lider în dezvoltarea unui cadru cuprinzător de politici și inițiative pentru a promova această tranziție, accentuând sustenabilitatea, eficiența utilizării resurselor și reducerea deșeurilor. Planul de acțiune al UE pentru economia circulară conturează diverse intervenții politice vizând diferite etape ale ciclului de viață al produselor, subliniind necesitatea dezvoltării politicilor pe termen scurt și mediu [12]. Această abordare strategică se aliniază cu obiectivele mai ample ale UE de a reduce utilizarea produselor petrochimice, de a atenua schimbările climatice, de a scădea dependența de resurse importate și de a stimula economiile locale.

În cadrul Uniunii Europene, trecerea către un model economic circular este susținută de narațiuni politice puternice și bine conturate. Un exemplu relevant îl reprezintă Strategia Europeană pentru Materialele Plastice, care servește drept un cadru de reglementare esențial pentru gestionarea acestor materiale în spațiul comunitar [13]. De asemenea, Foaia de parcurs a UE privind utilizarea eficientă a resurselor și Planul de acțiune privind economia circulară ilustrează existența unor cadre politice avansate, menite să promoveze protecția mediului înconjurător și utilizarea rațională a resurselor atât la nivelul Uniunii, cât și în statele membre componente. Aceste documente de politici furnizează acțiuni și îndrumări specifice în vederea creșterii eficienței utilizării resurselor și promovării practicilor durabile în diverse sectoare economice.

Angajamentul UE față de economia circulară este evidențiat și de inițiative precum Pactul Ecologic European, care vizează transformarea UE într-o economie eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor și circulară până în 2050. Acest plan ambițios stabilește ținte precum reciclarea unui procent semnificativ din deșeurile municipale și de ambalaje până în 2030 și reducerea depozitării la maximum 10% din deșeurile municipale în același an [14]. Astfel de inițiative subliniază dedicarea UE pentru promovarea practicilor durabile și tranziția către un model economic mai circular. În plus, accentul UE pe inovație, reciclare și practici responsabile joacă un rol esențial în promovarea agendei economiei circulare în regiune. Prin promovarea originalității, dezvoltării durabile și gestionării deșeurilor, UE lucrează activ pentru crearea unei economii mai eficiente din punctul de vedere al utilizării resurselor și mai conștientă de mediu.

Integrarea conceptelor economiei circulare cu inițiative precum Pactul Ecologic European și Pachetul privind Economia Circulară evidențiază angajamentul UE pentru promovarea practicilor durabile și reducerea impactului asupra mediului. În contextul coerenței politicilor, UE recunoaște importanța alinierii diverselor cadre legislative, precum cele legate de chimicale, deșeuri și reglementări privind produsele, pentru a facilita tranziția către o economie circulară. Această abordare holistică vizează asigurarea complementarității politicilor din diferite sectoare și contribuția la obiectivul general al gestionării durabile a materialelor. Prin abordarea provocărilor de reglementare și promovarea coerenței legislative, UE caută să creeze un mediu propice pentru înflorirea practicilor economiei circulare.

În ansamblu, mixul de politici al UE, cuprinzând inițiative precum Planul de acțiune pentru economia circulară, Pactul Ecologic European și diverse cadre legislative, subliniază angajamentul său de a conduce tranziția către o economie circulară. Prin prioritizarea sustenabilității, eficienței utilizării resurselor și inovației, UE oferă un exemplu puternic pentru statele membre și regiuni de a îmbrățișa principiile economiei circulare și de a promova un viitor mai durabil.

Inițiativele în cauză oferă un cadru de referință și oportunități de finanțare și colaborare pentru statele membre și țările asociate, cum este Republica Moldova, în eforturile lor de a accelera tranziția către o economie circulară și eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor. Cu toate acestea, implementarea principiilor economiei circulare în Republica Moldova se află într-un stadiu incipient, confruntându-se cu o serie de provocări structurale, instituționale și culturale. Studiile existente evidențiază performanțele modeste ale țării în ceea ce privește productivitatea resurselor, rata de reciclare a deșeurilor, ponderea energiei regenerabile în mixul energetic sau emisiile de gaze cu efect de seră pe unitatea de PIB, comparativ cu media UE [15; 16; 17].

Totodată, cercetările recente subliniază oportunitățile semnificative pe care le prezintă economia circulară pentru Republica Moldova, în special în sectoare precum agricultura, industria alimentară, construcțiile, textilele sau turismul [18; 19; 20]. Prin adoptarea unor practici, inclusiv simbioza industrială, eco-designul, refabricarea, servicizarea sau economia

colaborativă, aceste sectoare pot contribui la creşterea eficienței utilizării resurselor, la reducerea amprentei de mediu și la crearea de noi lanțuri valorice și modele de afaceri inovatoare [21; 22].

Pentru a valorifica aceste oportunități, literatura de specialitate evidențiază necesitatea unor acțiuni coordonate și integrate din partea autorităților publice, a mediului de afaceri, a societății civile și a mediului academic din Republica Moldova. Printre recomandările formulate se numără: consolidarea cadrului legislativ și instituțional în domeniul economiei circulare, dezvoltarea unor instrumente economice care să stimuleze investițiile verzi și inovarea, creşterea gradului de conştientizare și implicare a publicului, promovarea parteneriatelor și a schimbului de bune practici, precum și asigurarea unei abordări incluzive și echitabile a tranziției [19; 23]. Lucrarea de față își propune să contribuie la această literatură emergentă prin oferirea unei analize actualizate și aprofundate a situației eficienței utilizării resurselor în Republica Moldova, prin identificarea lecţiilor relevante din experiențele altor state și prin formularea unor recomandări strategice adaptate la contextul național și la oportunitățile oferite de cooperarea cu UE în domeniul economiei circulare.

METODOLOGIA CERCETĂRII

Prezentul studiu s-a bazat pe o metodologie complexă pentru a analiza eficiența utilizării resurselor și potențialul economiei circulare în Republica Moldova în contextul inițiativelor europene. Aceasta a constat într-o combinație de metode cantitative și calitative, care a oferit o perspectivă comprehensivă asupra subiectului și a permis dezvoltarea unui cadru analitic care integrează trei componente esențiale:

1. Indicatori standard de eficiență a resurselor, cum ar fi productivitatea resurselor și rata de reciclare.
2. Factori socio-economici specifici Republicii Moldova, incluzând structura economiei și tendințele demografice.
3. Aspecte instituționale, precum cadrul legislativ și capacitatea de implementare a politicilor.

Această metodologie permite o evaluare contextualizată, luând în considerare nu doar performanța în termeni de eficiență a resurselor, ci și provocările și oportunitățile specifice Republicii Moldova ca țară în tranziție și aspirantă la integrarea în UE.

Contribuția teoretică a cercetării constă în oferirea unei perspective originale asupra interacțiunii dintre politicile de mediu, structurile economice și capacitățile instituționale în procesul de tranziție către sustenabilitate. Abordarea holistică propusă depășește limitările analizelor tradiționale concentrate exclusiv pe indicatori standard, oferind o bază solidă pentru formularea unor recomandări adaptate realităților locale.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza situației curente privind eficiența utilizării resurselor în Republica Moldova scoate în evidență câteva aspecte-cheie. Astfel, productivitatea resurselor, măsurată ca raport între PIB și consumul intern de materiale, se situează la un nivel scăzut comparativ cu media UE. În 2019, productivitatea resurselor a fost de 0,7 EUR/kg în Moldova, față de 2,1 EUR/kg în UE-27 [17]. Această diferență sugerează o utilizare intensivă a resurselor materiale în economia națională și un potențial semnificativ de îmbunătățire a eficienței.

Rata de reciclare a deşeurilor municipale rămâne foarte scăzută în Republica Moldova, situându-se sub

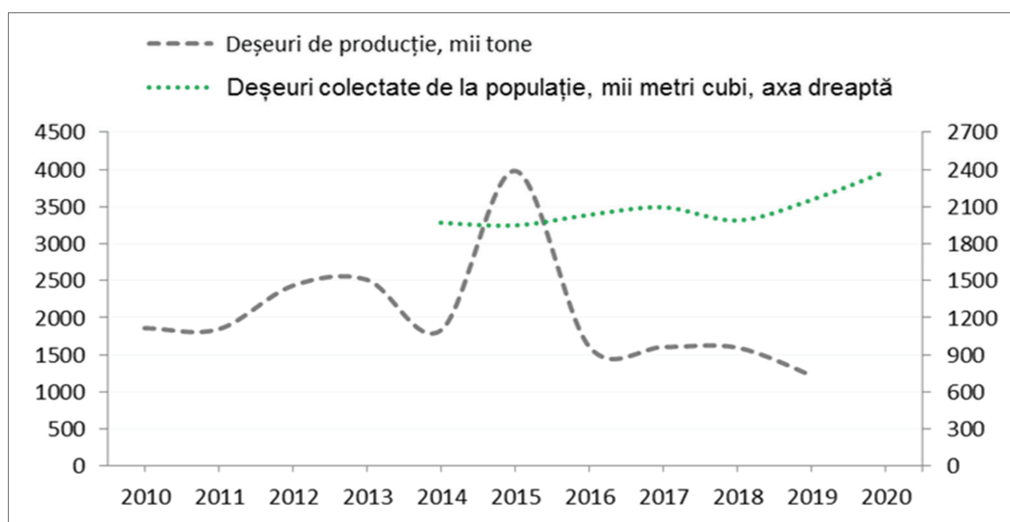


Figura 1. Deşeuri de producţie generate şi deşeuri colectate de la populaţie.
Sursa: Ministerul Mediului al Republicii Moldova (2022) [26].

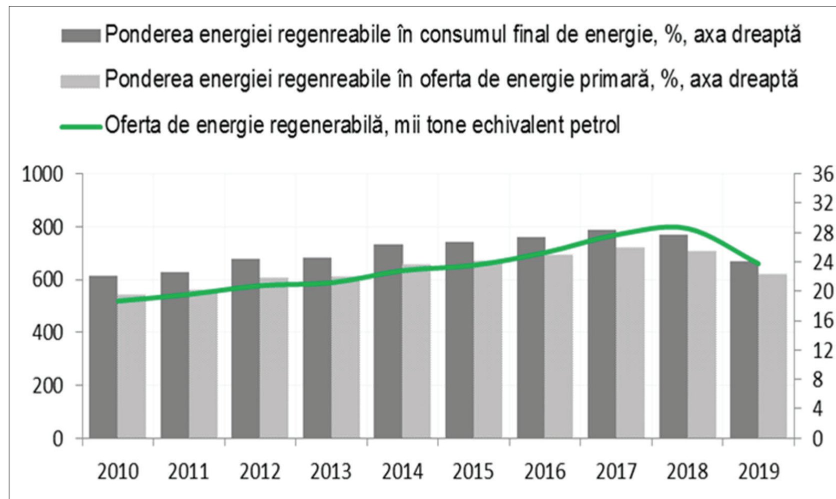


Figura 2. Oferta de energie regenerabilă și ponderea energiei regenerabile în Republica Moldova.
Sursa: Ministerul Mediului al Republicii Moldova (2022) [26].

10% în 2021 [24], comparativ cu o medie de peste 48% în UE [25]. Majoritatea deșeurilor sunt eliminate prin depozitare, cu impact negativ asupra mediului și sănătății publice. Infrastructura de colectare separată și de tratare a deșeurilor este slab dezvoltată, iar capacitățile de reciclare sunt limitate (Figura 1). Această situație este agravată de lipsa investițiilor în tehnologii curate și a infrastructurii moderne de gestionare a deșeurilor, cauzată în mare parte de resursele financiare limitate ale țării.

Intensitatea energetică a economiei moldovenești, măsurată ca raport între consumul de energie și PIB, este de circa trei ori mai mare decât media UE, indicând o eficiență scăzută a proceselor industriale și utilizarea unor tehnologii învechite [26]. Ponderea energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie a atins 23,8% în 2019 în Moldova, față de 19,7% în UE [26], însă această performanță se datorează în principal utilizării lemnului de foc în gospodării și nu reflectă o dezvoltare susținută a sectorului energiei verzi (Figura 2).

Emisiile de gaze cu efect de seră (GES) pe unitatea de PIB rămân semnificativ mai ridicate în Republica Moldova decât media UE, deși s-au înregistrat progrese în reducerea intensității emisiilor în ultimul deceniu. În 2018, emisiile de GES pe unitatea de PIB (exprimate în dolari internaționali constanți ai anului 2011) erau de 1,7 kg CO_2eq/USD în Moldova, comparativ cu 0,2 kg CO_2eq/USD în UE [26]. Această diferență se explică prin ponderea încă ridicată a combustibililor fosili în mixul energetic, eficiența scăzută a proceselor industriale și a clădirilor, precum și prin contribuția semnificativă a agriculturii la emisiile de GES (Figura 3).

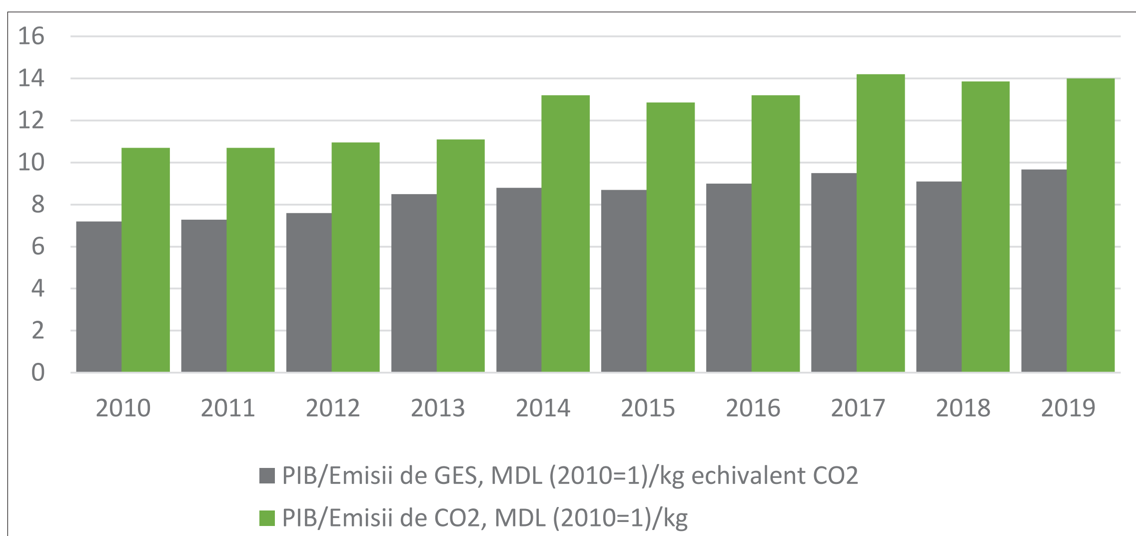


Figura 3. Productivitatea GES și CO_2 în Republica Moldova.
Sursa: Ministerul Mediului al Republicii Moldova (2022) [26].

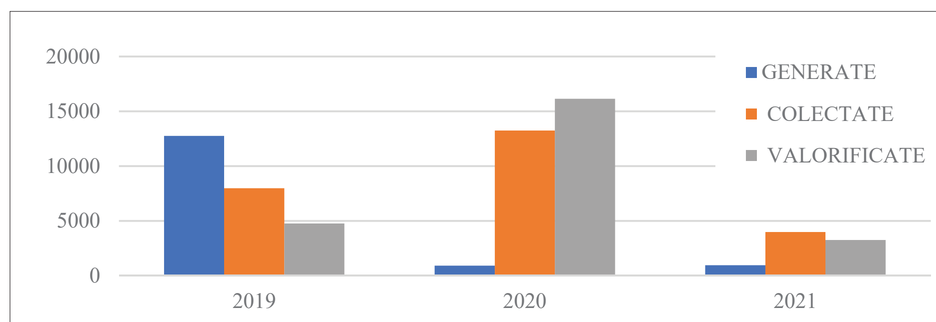


Figura 4. Deșeuri din plastic generate, colectate și valorificate în Republica Moldova (tone).
Sursa: Agenția de Mediu (anii 2019, 2020, 2021) [27; 28; 29].

Gestionarea deșeurilor din plastic, reieșind din datele furnizate de Agenția de Mediu (Figura 4), relevă provocări semnificative. Diferențele mari între cantitățile generate, colectate și valorificate, în special în 2020, sugerează că această tendință ar putea reflecta mai degrabă îmbunătățiri în procesul de raportare decât o reducere reală a generării deșeurilor. Această ipoteză este susținută și de Studiul privind deșeurile din plastic în Republica Moldova, care indică o medie de 45 kg de deșeuri din plastic generate pe cap de locuitor în 2021, echivalentul a 116.000 tone la nivel național (Tabel).

Conform Studiului privind deșeurile din plastic în Republica Moldova, colectarea și valorificarea deșeurilor din plastic rămân la un nivel scăzut, ilustrând variațiile considerabile în cantitățile de deșeuri din plastic colectate și valorificate în anii 2019 și 2021, în special pentru ambalaje și deșeurile municipale [30]. Aceste fluctuații semnificative subliniază și problema lipsei unor date statistice consistente și fiabile, care împiedică elaborarea unor politici și strategii eficiente bazate pe dovezi. Astfel, în 2021, rata de reciclare a deșeurilor din plastic a fost de doar 3%, comparativ cu o medie de 7% în perioada 2019–2021 [30]. Aceste cifre subliniază necesitatea unor măsuri urgente pentru îmbunătățirea colectării separate și a infrastructurii de reciclare.

În ceea ce privește cadrul legislativ și instituțional, Republica Moldova a făcut pași importanți în a se alinia la acquis-ul comunitar și la principiile economiei circulare, ca parte a procesului de asociere la UE. Au fost adoptate o serie de strategii și planuri de acțiune relevante, precum Strategia de mediu pentru anii 2014–2023 [31], Programul național pentru promovarea economiei verzi pentru perioada 2018–2020, Strategia de gestionare a deșeurilor în Republica Moldova pentru anii 2013–2027, Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030 [21] ș.a. Totuși, implementarea acestor documente a fost deficitară, din cauza lipsei resurselor financiare și umane, a coordonării interinstituționale slabe și a participării insuficiente a actorilor economici și sociali [15]. În plus, lipsa unui cadru legislativ complet adaptat la principiile economiei circulare și lipsa unor date statistice comprehensive și fiabile privind fluxurile de materiale și deșeuri reprezintă obstacole semnificative în calea tranziției.

Analiza situației pe sectoare economice relevă provocări și oportunități specifice pentru tranziția spre o economie circulară în Republica Moldova. În sectorul agricol, practicile precum agricultura conservativă, agricultura ecologică, utilizarea eficientă a apei și reducerea risipei alimentare pot contribui la creșterea productivității și a sustenabilității, în condițiile vulnerabilității la schimbările climatice și la degradarea solurilor [19]. În industria prelucrătoare, adoptarea tehnologiilor curate, a simbiozei industriale, a eco-designului și a servicizării poate duce la optimizarea utilizării resurselor, reducerea deșeurilor și creșterea competitivității, în special în ramuri precum

Tabel

Estimarea deșeurilor din plastic generate în Republica Moldova per persoană și total

Indicator	2019	2020	2021
Deșeuri generate pe cap de locuitor (kg)	391	408	406
Deșeuri din plastic generate pe cap de locuitor (kg)	43	45	45
Deșeuri de materiale plastice valorificate (mii tone)	4,76	16,15	3,25
Deșeuri din plastic generate de facto (mii tone)	114	118	116
Rata de reciclare	4%	14%	3%

Sursa: UNDP (2023) [30].

industria alimentară, textilă sau a materialelor de construcții [20]. În sectorul energetic, extinderea surselor regenerabile de energie, eficientizarea energetică a clădirilor și promovarea mobilității durabile reprezintă priorități pentru reducerea emisiilor de GES și creșterea securității energetice [23]. Nu în ultimul rând, în sectorul turismului, valorificarea patrimoniului natural și cultural prin dezvoltarea unui turism responsabil și circular poate genera beneficii economice și sociale, cu un impact redus asupra mediului [18].

Pentru a accelera tranziția către o economie circulară și eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor, Republica Moldova poate învăța din experiențele și bunele practici ale altor state, adaptându-le la contextul național. În contrast cu situația din Republica Moldova, Uniunea Europeană a dezvoltat un cadru cuprinzător de politici și inițiative pentru promovarea economiei circulare. Planul de acțiune al UE pentru economia circulară conturează diverse intervenții politice vizând diferite etape ale ciclului de viață al produselor, subliniind necesitatea dezvoltării politicilor pe termen scurt și mediu [12].

Germania, de exemplu, este recunoscută ca un lider global în domeniul economiei circulare, având unul dintre cele mai avansate sisteme de management al deșeurilor din lume. Prin implementarea principiului responsabilității extinse a producătorului, a schemelor de garanție-returnare pentru ambalaje, a standardelor înalte de reciclare și a stimulentelor economice pentru industria de reciclare, Germania a atins o rată de reciclare a deșeurilor municipale de peste 65% [32]. De asemenea, țara a promovat activ simbioza industrială și eco-inovarea, prin inițiative precum parcul industrial Kalundborg (Figura 5).

Simbioza industrială servește ca model de pionierat al partajării resurselor între firme în domeniul ecologiei industriale. Simbioza Kalundborg implică diverse industrii dintr-o zonă geografică ce se angajează în schimburi de resurse reciproc avantajoase. Spre deosebire de inițiativele planificate la nivel central, cazul Kalundborg a evoluat organic prin acorduri bilaterale între companii, subliniind importanța dezvoltării și colaborării treptate. Simbioza din Kalundborg nu numai că a dus la reduceri ale consumului de energie și a emisiilor, dar a permis și conversia deșeurilor în materie primă valoroasă pentru alte procese. Simbioza Kalundborg este o dovadă a succesului simbiozei industriale în promovarea eficienței resurselor, durabilității mediului și prosperității economice prin colaborarea între firme și relațiile sinergice. Evoluția sa în timp și diversele beneficii pe care le-a generat servesc drept model pentru promovarea rețelelor simbiotice similare în alte setări industriale.

Țările Nordice (Danemarca, Finlanda, Suedia) au dezvoltat strategii ambițioase de economie circulară, cu accent pe eco-design, prelungirea duratei de viață a produselor, noi modele de afaceri și valorificarea deșeurilor ca resurse. De exemplu, Danemarca a introdus o taxă pe incinerare a deșeurilor și a stabilit obiective ambițioase de reciclare, iar Suedia a dezvoltat un sistem eficient de colectare și recuperare a energiei din deșeuri, importând chiar deșeuri din alte țări [33].

Olanda a adoptat o abordare inovatoare privind economia circulară, cu accent pe designul circular, crearea de lanțuri valorice intersectoriale și stimularea cererii pentru produse și servicii circulare. Guvernul a stabilit obiectivul ambițios de a trece la o economie 100% circulară până în 2050, sprijinind în același timp inițiative ale companiilor și organizațiilor, precum platforma Circle Economy sau campusul de inovare Circle [34].

China, deși se confruntă cu provocări imense în gestionarea deșeurilor și a poluării, a făcut din economia circulară o prioritate națională, adoptând legi și planuri de acțiune în acest domeniu. Prin stimulente financiare, parcuri industriale ecologice, proiecte pilot de eco-orașe și încurajarea inovațiilor tehnologice, China a reușit să promoveze practici circulare în sectoare-cheie precum industria grea, construcțiile și agricultura [35].

Un exemplu de bune practici îl reprezintă și compoziția deșeurilor din plastic generate. Figura 6 prezintă o defalcare a deșeurilor din plastic în Serbia, o țară cu un profil de consum similar țării noastre. Descompunerea morfologică a deșeurilor din plastic este importantă, deoarece permite autorităților să dezvolte strategii mai eficiente de gestionare a deșeurilor din plastic.

Aceste exemple de bune practici oferă lecții valoroase pentru Republica Moldova în dezvoltarea unei foi de parcurs către economia circulară, adaptate la specificul local. Pe baza analizei efectuate, lucrarea formulează următoarele recomandări pentru acțiuni prioritare:

1. Este crucială **dezvoltarea și implementarea legislației specifice** care să promoveze practicile economiei circulare în sectoare-cheie precum industria, construcțiile și agricultura. Aceasta ar trebui să includă reglementări care să faciliteze reciclarea, reutilizarea și reducerea deșeurilor, precum și promovarea inovațiilor tehnologice durabile, ceea ce poate fi efectuat prin:

- transpunerea deplină și implementarea efectivă a directivelor și regulamentelor UE relevante pentru economia circulară, în special în domeniul gestionării deșeurilor, al eco-designului și al responsabilității ex-

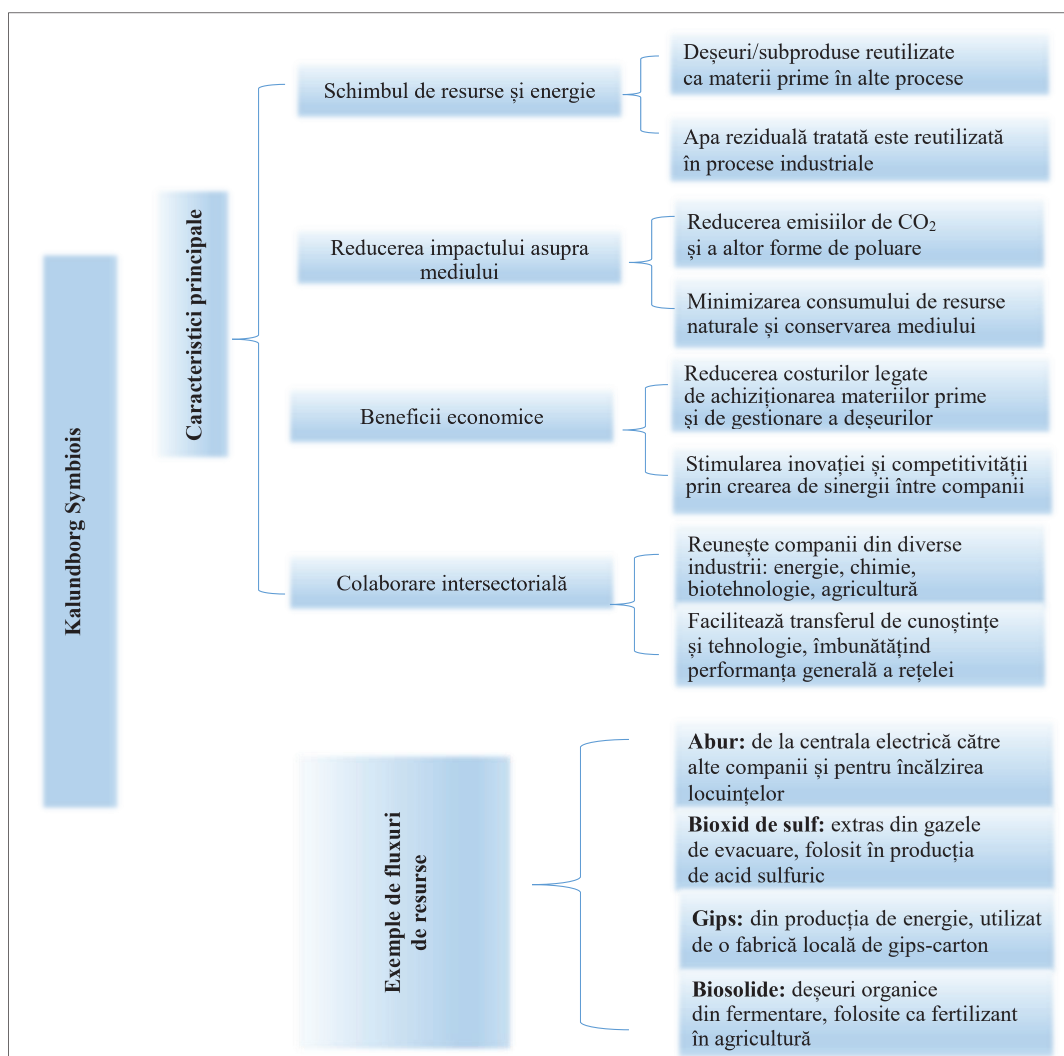


Figura 5. Simbioza industrială din Kalundborg.
Sursa: Elaborat de autor în baza [32].

tinse a producătorului. De exemplu, prin transpunerea integrală în următorii ani a Directivei UE 2018/851 privind deșeurile și a Directivei 2009/125/CE privind ecoproiectarea cu accent pe integrarea principiilor economiei circulare în reglementările privind produsele din plastic;

- elaborarea unei strategii dedicate economiei circulare, care poate contribui la promovarea dezvoltării durabile, la reducerea impactului asupra mediului și la optimizarea utilizării resurselor într-un mod eficient și responsabil, iar crearea unei agenții naționale sau a unui centru de excelență pentru promovarea și monitorizarea implementării principiilor economiei circulare ar facilita coordonarea inter-instituțională și parteneriatul cu actorii economici și sociali;
- dezvoltarea unor indicatori specifici pentru monitorizarea performanței în gestionarea deșeurilor, în special a celor din plastic, ținând cont de factorii socio-economici și instituționali specifici țărilor în tranziție.

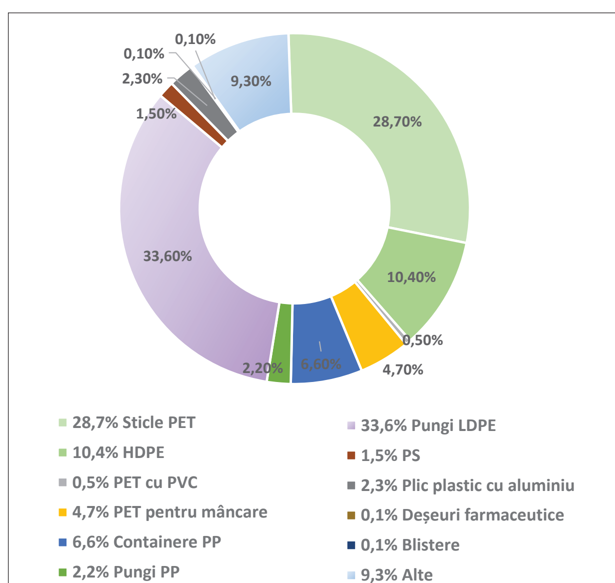


Figura 6. Deșeuri din materiale plastice generate, colectate, valorificate în Serbia.
Sursa: Balkan Green Energy News (2022) [36].

2. Crearea unui cadru economic favorabil investițiilor verzi și inovării prin:

▪ introducerea unor instrumente fiscale precum taxele pe depozitarea și incinerarea deșeurilor, schemele de răspundere extinsă a producătorului sau subvențiile pentru reciclare și reutilizare (taxe progresive pe deșeurile netratate, reduceri de TVA pentru produsele reparate și refolosite);

▪ încurajarea dezvoltării de modele de afaceri circulare pentru a sprijini utilizarea eficientă a resurselor și reducerea impactului asupra mediului, de aceea dezvoltarea unor programe de finanțare și creditare preferențială pentru proiectele ce vizează eficiența resurselor, tehnologiile curate sau modelele de afaceri circulare, în special pentru IMM-uri sunt esențiale, cu un accent deosebit pe proiecte de reconceptualizare a produselor și ambalajelor din plastic pentru reutilizare și/sau reciclare;

▪ sprijinirea cercetării și dezvoltării de tehnologii durabile și a practicilor inovatoare, ceea ce poate contribui la avansarea economiei circulare prin alocarea unui procent din fondurile publice de cercetare-dezvoltare pentru inovații în domeniul economiei circulare și crearea unor clustere de inovare care să conecteze companiile, universitățile și organizațiile neguvernamentale.

3. Creșterea gradului de conștientizare și implicare a publicului și mediului de afaceri prin:

▪ organizarea unor campanii naționale de informare și educare privind beneficiile economiei circulare și rolul cetățenilor și consumatorilor în tranziția către practici sustenabile, inclusiv prevenirea generării deșeurilor din plastic și îmbunătățirea reciclabilității acestora;

▪ introducerea conceptelor de economie circulară în curricula educațională la toate nivelurile și dezvoltarea unor programe de formare profesională pentru funcționarii publici, managerii și antreprenorii interesați;

▪ sprijinirea inițiativelor și parteneriatelor dintre autorități, ONG-uri și companii pentru dezvoltarea și promovarea de proiecte demonstrative de economie circulară, adaptate specificului local.

4. ***Valorificarea oportunităților de cooperare și finanțare în cadrul inițiativelor UE prin:***

▪ participarea activă în rețelele și platformele europene dedicate economiei circulare, precum Platforma europeană a părților interesate privind economia circulară, Alianța industriilor europene pentru economia circulară sau Rețeaua întreprinderilor europene;

▪ accesarea fondurilor și instrumentelor financiare disponibile în cadrul programelor UE, precum Orizont Europa, LIFE, Fondul pentru inovare, Mecanismul pentru interconectarea Europei sau Instrumentul de asistență tehnică;

▪ dezvoltarea de parteneriate strategice și proiecte comune cu state membre ale UE avansate în domeniul economiei circulare, pentru schimb de bune practici, transfer de know-how și inovare colaborativă.

Implementarea acestor recomandări necesită un angajament politic puternic și susținut, precum și o abordare incluzivă și pe termen lung, bazată pe dialog și co-creare cu toate părțile interesate. Procesul de tranziție trebuie să fie echitabil și să ofere oportunități pentru toți cetățenii și regiunile Republicii Moldova, asigurând în același timp protecția grupurilor vulnerabile și gestionarea corespunzătoare a riscurilor sociale și de mediu.

CONCLUZII

Republica Moldova dispune de un potențial semnificativ de îmbunătire a eficienței utilizării resurselor și de a adopta modele economice circulare, prin valorificarea cooperării cu UE și adaptarea bunelor practici internaționale la specificul național.

Cu toate acestea, analiza relevă și provocările majore cu care se confruntă țara în acest proces, legate de cadrul legislativ și instituțional insuficient dezvoltat, capacitățile limitate de inovare și de investiții verzi, nivelul scăzut de conștientizare și implicare a publicului și mediului de afaceri, precum și decalajele semnificative față de performanțele statelor membre UE în ceea ce privește productivitatea resurselor, rata de reciclare sau emisiile de gaze cu efect de seră.

Pentru a depăși aceste provocări și a accelera tranziția către o economie circulară, sunt necesare acțiuni coordonate în patru direcții principale: consolidarea cadrului legislativ și instituțional, crearea unui cadru economic favorabil investițiilor verzi și inovării, creșterea gradului de conștientizare și implicare a publicului și mediului de afaceri, precum și valorificarea oportunităților de cooperare și finanțare în cadrul inițiativelor UE.

Tranziția către o economie circulară și eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor reprezintă o oportunitate strategică pentru Republica Moldova de a-și consolida reziliența, competitivitatea și sustenabilitatea pe termen lung, în contextul asocierii la UE și al angajamentelor asumate prin Acordul de Asociere.

BIBLIOGRAFIE

1. European Commission. The European Green Deal. COM, 2019, 640 final, [online] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640 (consultat: 18.04.2024).

2. European Commission. A new Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe, 2020, [online] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098 (consultat: 18.04.2024).

3. Purdon, M. Opening the black box of carbon finance "additionality": the political economy of carbon finance effectiveness across tanzania, uganda, and Moldova. In: World Development, 2015, 74, 462-478, https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.05.024

4. Longhurst, K. Taking stock: a socio-economic assessment of moldova's europeanisation in light of its eu membership prospects. In: European Research Studies Journal, XXVII (Issue 1), 2024, 331-351, https://doi.org/10.35808/ersj/3363

5. Gagauz, O., Tabac, T., & Pahomii, I. Depopulation in moldova: the main challenge in the context of extremly high emigration. In: Vienna Yearbook of Population Research, 2023, 21, https://doi.org/10.1553/p-ke2z-76zz

6. Chubrik, A., Dabrowski, M., Mogilevsky, R., & Sinitsina, I. The impact of the global financial crisis on public expenditures on education and health in the economies of the former soviet union. In: SSRN Electronic Journal, 2011, https://doi.org/10.2139/ssrn.1908771

7. Borkowski, M. The quality of formal institutional subsystems of oecd countries. In: Ekonomia I Prawo, 2021, 20(1), 21, https://doi.org/10.12775/eip.2021.002

8. Góra, M., Kula, G., Rokicka, M., Rohozynsky, O., & Ruzik, A. Social security, labour market and restructuring: current situation and expected outcomes of reforms. In: SSRN Electronic Journal, 2009, https://doi.org/10.2139/ssrn.1539999

9. Popa, A. Circular economy as a strategy of regional and local development = Economia circulară ca strategie de dezvoltare regională și locală. In: Strategii și politici de management în economia contemporană, 2022, 178-187, https://doi.org/10.53486/icspm2022.29

10. Ganea, V. European circular economy – a real model for the sustainable development of the economy of the republic of Moldova. In: European Journal of Accounting Finance & Business, 2020, 8(3), https://doi.org/10.4316/ejafb.2020.836

11. Ellen MacArthur Foundation. Towards the Circular Economy Vol. 1: An Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition, 2013, [online] https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an (consultat: 01.06.2024).

12. Milios, L. Advancing to a circular economy: three essential ingredients for a comprehensive policy mix. In: Sustainability Science, 2017, 13(3), 861-878, https://doi.org/10.1007/s11625-017-0502-9

13. Palm, E., Hasselbalch, J., Holmberg, K., & Nielsen, T. Narrating plastics governance: policy narratives in the european plastics strategy. In: Environmental Politics, 2021, 31(3), 365-385, https://doi.org/10.1080/09644016.2021.1915020

14. Özpolat, A. & Nakıpoğlu Özsoy, F. (eds.) Circular economy in the framework of sustainable development policy, 2022, https://doi.org/10.58830/ozgur.pub11

15. Agenția de Mediu. Starea mediului în Republica Moldova în 2020, [online] http://mediu.gov.md/ro/content/starea-mediului-%C3%AEn-republica-moldova-%C3%AEn-anul-2020 (consultat: 28.04.2024).

16. Agenția pentru Eficiență Energetică. Consumul de energie în Republica Moldova, 2020, [online] https://www.aee.md/ro/content/consumul-de-energie-%C3%AEn-republica-moldova-2020 (consultat: 28.04.2024).

17. Biroul Național de Statistică (BNS). Resursele naturale și de mediu în Republica Moldova, ediția 2021, [online] https://statistica.gov.md/pageview.php?l=ro&idc=350&id=7136 (consultat 30.04.2024).

18. Diordiev, A. Perspectives of circular economy development in the Republic of Moldova, 2023, https://doi.org/10.53486/9789975359030.26

19. Dodu-Gugea, L., Siscan, Z., Condrațchi, L., & Fortuna, O. Modern world trend of sustainable economy and formation of the circular ecosystem in the Republic of Moldova. In: Economica, 2021, (2(116)), https://doi.org/10.53486/econ.2021.116.063

20. Gheorghiță, M., & Ciloci, R. The initiatives to implement the circular economy in the garment industry (Republic of Moldova case). In: Journal of Social Sciences, 2022, 5(2), 143-154, https://doi.org/10.52326/jss.utm.2022.5(2).13

21. Hotărârea Guvernului RM nr. 102/2013 din 05.02.2013 cu privire la Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 27-30 din 08.02.2013, art. 146.

22. Perciun, R. Circular economy in practice: Key actors in sustainable transformation, 2023, https://doi.org/10.36004/nier.cecg.iii.2023.17.3

23. Popa, V. Procesul de valorificare a surselor de energie regenerabile în Republica Moldova, 2023, https://doi.org/10.36004/nier.cecg.iii.2023.17.31

24. Hotărârea Guvernului RM nr. 651 din 28.06.2023 cu privire la aprobarea Programului Național pentru gestionarea deșeurilor pentru anii 2023–2027, [online] https://gov.md/sites/default/files/document/attachments/subiect-26-nu-651-mm-2023_0.pdf (consultat: 28.04.2024).

25. Eurostat, (2024). Recycling rate of municipal waste [online data code: sdg_11_60]. European Commission, [online] https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_11_60/default/table?lang=en (consultat: 28.04.2024).

26. Ministerul Mediului al Republicii Moldova, 2022. Capitolul 2 - Aer atmosferic, [online] https://mediu.gov.md/indicatori/capitol2.html (consultat: 08.05.2024).

27. Agenția de Mediu, 2019, [online] https://am.gov.md/ro/node/600 (consultat 08.05.2024).

28. Agenția de Mediu, 2020, [online] https://am.gov.md/ro/node/672 (consultat: 08.05.2024).

29. Agenția de Mediu, 2021, [online] https://am.gov.md/ro/content/gestionarea-de%C8%99eurilor-%C3%AEn-republica-moldova-%C3%AEn-anul-2021-not%C4%83-analitic%C4%83-%C3%AEn-baza-datelor (consultat: 28.04.2024).

30. UNDP, Studiul Deșeurile din plastic în Republica Moldova, 2023, [online] https://e-circular.org/wp-content/uploads/2023/02/STUDIU-PRIVIND-DESEURI-

LE-DIN-PLASTIC-IN-REPUBLICA-MOLDOVA.pdf (consultat: 28.04.2024).

31. Hotărârea Guvernului RM nr. 301 din 24.04.2014 cu privire la aprobarea Strategiei de mediu pentru anii 2014–2023 și a Planului de acțiuni pentru implementarea acesteia. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 104-109/328 din 06.05.2014.

32. Direkli, M. and Dike, G. The environmental sustainability of the european union countries: collective identity as a stratum for decarbonization. In: European Review, 2023, 31(6), 662-690, https://doi.org/10.1017/s1062798723000133

33. Scottish Government. Making Things Last: A Circular Economy Strategy for Scotland, 2021, [online] https://www.gov.scot/publications/making-things-last-circular-economy-strategy-scotland/ (consultat: 28.04.2024).

34. Philips. Circular Lighting, 2020, [online] https://www.lighting.philips.com/main/sustainability/circular-lighting (consultat: 08.05.2024).

35. Zhu, F., Lai, L., Zhang, Z., & Zhang, X. A study on the path of improving the performance of china's provincial circular economy – an empirical study based on the fsqca method. Frontiers in Environmental Science, 10, 2022, doi: https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1006170

36. Balkan Green Energy News, Serbia-From waste dumps to circular economy, 2022, [online] https://balkangreenenergynews.com/tag/serbia-from-garbage-dumps-to-circular-economy/ (consultat: 08.05.2024).

NOTĂ. Articolul a fost elaborat în cadrul subprogramului 030101 *Fortificarea rezilienței, competitivității și durabilității economiei Republicii Moldova în contextul procesului de aderare la Uniunea Europeană*, finanțare instituțională.



Vasile Grama. *Rugă*, 2014, ulei, pânză, 80 × 80 cm.

CONSIDERAȚII PRIVIND CETATEA CRĂCIUNA PE TIMPUL DOMNIEI LUI ȘTEFAN CEL MARE

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.13
CZU: 94(478):728.81

Doctorand, asistent universitar **Alexandru BEJENARU**
E-mail: bejenaru.alexandr@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6508-3917
Universitatea de Stat din Moldova

CONSIDERATIONS REGARDING THE FORTRESS OF CRĂCIUNA DURING THE REIGN OF STEPHEN THE GREAT

Summary. This article presents the history of the fortress of Crăciuna in the second half of the 15th century in the context of the rivalry for the common border between the Principalities of Moldavia and Wallachia. The conflict that broke out after Radu cel Frumos erected this fortress on the territory contested by Stephen the Great caused a series of changes of control over Crăciuna between the rulers of the two principalities in years 1470–1482. The small number of Crăciuna's attestations in this period suggests its recent construction in the context of Stephen the Great's wars against Wallachian rulers and indicates its "non-territorial" status, described in Polish historiography as one lacking its own hinterland which would have united neighboring settlements into a separate district, thus predetermining its subsequent subordination to the starosts of Putna and the lack of any mentions in the following years.

Keywords: Crăciuna fortress, the Principality of Moldavia, the Principality of Wallachia, Stephen the Great, the Moldavian-Wallachian border.

Rezumat. În articolul de față este prezentată istoria cetății Crăciuna în a doua jumătate a secolului al XV-lea în contextul rivalității pentru hotarul comun între Țara Moldovei și Țara Românească. Conflictul izbucnit după ridicarea de către Radu cel Frumos a acestei fortărețe pe teritoriul contestat de Ștefan cel Mare a provocat o serie de schimbări de control asupra Crăciunei între domnii celor două principate între anii 1470–1482. Numărul mic al atestărilor Crăciunei în această perioadă sugerează ridicarea sa recentă în circumstanțele războaielor lui Ștefan cel Mare cu domnii munteni și indică statutul său „non-teritorial", descris în istoriografia polonă interbelică ca unul lipsit de hinterlandul propriu ce ar fi reunit localitățile învecinate într-un district separat, predeterminând astfel subordonarea sa ulterioară starostilor Putnei și absența oricăror mențiuni în anii următori.

Cuvinte-cheie: Cetatea Crăciuna, Țara Moldovei, Țara Românească, Ștefan cel Mare, hotarul moldo-muntean.

INTRODUCERE

Istoria cetății Crăciuna reprezintă una dintre problemele semnificative în reconstituirea evoluției hotarului dintre Țara Moldovei și Țara Românească în anii domniei lui Ștefan cel Mare (1457–1504). Menționată în izvoarele documentare din a doua jumătate a secolului al XV-lea și mai târziu în cronicile moldovene în legătură cu evenimentele din aceeași perioadă, această fortificație amplasată în zona de frontieră dintre cele două principate a dispărut la un moment dat după sistarea conflictelor moldo-muntene pentru hotarul comun, având o soartă comună cu alte așezări din aceeași regiune, precum târgurile Soci și Putna. Cazul cetății Crăciuna a devenit subiectul discuțiilor îndelungate în istoriografia română privind originile, amplasarea geografică și istoria acestui punct fortificat.

În articolul dat ne propunem să reconstituim șirul de evenimente cunoscute din jurul cetății Crăciuna în anii conflictelor lui Ștefan cel Mare cu domnii Țării Românești, determinând pe parcurs semnificația și statutul acestei fortificații pentru voievozii de la sud și est de Carpați și cauzele dispariției sale din izvoarele documentare și narative în anii următori.

CRĂCIUNA ÎN IZVOARELE DOCUMENTARE ȘI NARATIVE

Apelând la izvoarele documentare emise în Moldova și Țara Românească, doar două surse menționează direct existența cetății Crăciuna în anii 1481–1484. Prima mențiune a acestei fortificații reprezintă porunca dată între martie-iunie 1481 de Cazan, marele vornic al Țării Românești pe timpul domniei lui Basarab Țepeluș (1480–1481), către Mihăilă, Bârcă și Oprea, vameșii din împrejurimile Teleajenului și Prahovei, să se prezinte în mod urgent la Crăciuna [1, doc. 176, pp. 285-286]. Două scrisori ale voievodului Transilvaniei din 9 februarie și 11 martie 1481 menționează lucrările de reparație ale unei cetăți la hotarul cu Țara

Moldovei efectuate de supușii lui Basarab Țepeluș, care în contextul mesajului vornicului muntean din același an putea fi Crăciuna [2, doc. 198, pp. 109-110, doc. 202, pp. 112-113; 3, pp. 83-84]. Celălalt document a fost emis deja de cancelaria domnului Moldovei pe 13 mai 1484, în care boierul Mihul, pârcălabul de la Crăciuna, a cumpărat satul Găleșăștii pe râul Crasna [4, doc. 260, pp. 398-399].

O aluzie la existența mult mai timpurie a unei cetăți la frontiera moldo-munteană apare în textul scrisorii lui Ștefan cel Mare către regele Poloniei din 13 iulie 1471, în care voievodul moldovean motiva imposibilitatea de a urma poruncile venite din partea monarhului polon prin atacurile din partea tătarilor, turcilor, muntenilor, secuilor și ungurilor. Această explicație este completată de domnul Moldovei prin prezentarea faptului ridicării de către Radu cel Frumos a unei fortificații „în aceleași hotare ale țării mele", ceea ce l-a forțat pe Ștefan să ridice „alia fortacalia" în opoziție față de cea muntenească și să abată cursul râului Siret de la punctul fortificat de către Radu cu ajutorul „sărmanilor" din Țara Moldovei, dintre care mulți au murit pe parcurs [5, doc. 139, pp. 311-312]. Dat fiind faptul că voievodul moldovean nu a specificat numele cetății lui Radu cel Frumos, relația sa cu Crăciuna rămâne a fi incertă.

Cea mai timpurie mențiune a Crăciunei în izvoarele narative apare în *Letopisețul de la Bistrița*, unde este menționată cucerirea cetății de către Ștefan cel Mare și numirea primilor săi pârcălabi, Vâlcea și Ivanco, pe 10 martie 1482 [6, pp. 57-58]. Cronica moldo-germană, la fel, datează pe 10 martie 1482 cucerirea cetății „Ketzo", amplasată „la granița cu Turcia" [7, p. 67]. În interpolarea lui Misail Călugărul a *Letopisețului Țării Moldovei* de Grigore Ureche apare un fragment referitor la Crăciuna pentru anul 1475, imediat după relatarea evenimentelor bătăliei de la Podul Înalt: „...Și acolo, deasupra Siretiului, la movila cea mare a Tecuciului, odihnind 3 dzile, i-au venit véste de la starostii de Crăciuna, ce-i zic acmu Putna, cum Radul vodă vine cu oști asupra lui Ștefan vodă, fără veste" [8, p. 92]. În pofida faptului că aceste mărturii corelează Crăciuna cu târgul Putnei, care a servit totodată ca reședință a ținutului omonim, această echivalență nu este atât de aparentă din izvoarele documentare. Deși primele mențiuni ale starostilor Putnei în cancelaria domnilor Moldovei apar către mijlocul secolului al XVI-lea [9, doc. 437, pp. 482-483; 10, doc. 34, p. 35, doc. 36, p. 36; 11, doc. 287, p. 312], în cadrul istoriografiei române a fost suspectată existența mult mai timpurie a acestui ținut încă din 1460, când târgul Putna a fost amintit pentru prima dată în privilegiul comercial acordat negustorilor lioveni de către Ștefan cel Mare în acel an [12, doc. 86, p. 226]. Analizând scrisoarea din 2 iulie 1431 a voievodului Transilvaniei, Ladislau Apor, către judele brașovean, Luca Kiș, C. C. Giurescu afirma că expresia „...voievodul Moldovei a pornit cu mare mulțime de oameni și însuși marele vornic a venit spre Putna cu mulți oameni de-ai săi..." se referea nu la râul, ci la ținutul Putnei în componența Moldovei, datând apariția acestui ținut în epoca domniei lui Alexandru cel Bun [13, doc. 181, pp. 282-283; 14, pp. 405-406]. C. Burac dezvoltă această viziune, subliniind că ținuturile Moldovei erau uneori redate în actele domnești fără precizarea denumirii ei (*волость*, *держава* sau *ținut*) cu prepoziția *на* – în cazul Putnei, istoricul român invocă hrisovul din 8 august 1445, în care Oană Ureacli a primit „satele, la Putna, anume: unde a fost Stan Hărțăgan, unde a fost casa lui Radul, și Andriaș, mai sus, și la rediul lui Andraș Căliman" [15, doc. 256, pp. 362-363], arătând că așezările respective se aflau pe Milcov, și nu pe Putna, ceea ce ar da expresiei на Поутнои/„la Putna" înțelesul de ținut [16, pp. 203-204].

Cu alte cuvinte, târgul Putnei ca centru al ținutului eponim activa cu mult înainte de începutul conflictelor lui Ștefan cel Mare cu domnii Țării Românești și primele atestări ale dregătorilor Crăciunei. Tot în aceeași interpolare a lui Misail Călugărul este redată o altă versiune a mutării hotarului moldo-muntean, efectuată după incursiunea lui Ștefan cel Mare dincolo de Siret și victoria obținută asupra lui Radu cel Frumos „mai sus de Râmnic" pe 13 ianuarie 1475: „Și zăbăvind Ștefan vodă acolo, păn a să strânge oștile toate, aducând și pre mulți den boiarii Țării Românești și alte capete, oameni de frunte, acolo au pus pre ai săi boieri și oameni de cinste, de au vorovit și au tocmit, de au despărțit den Milcovul cel Mare o parte de părău, ce vine pre lângă Odobești și tréce de dă într-apa Putnii. Și păn' astădzi este hotarul țărâi Moldovei și a Țării Românești acel părău ce să desparte den Milcovul cel Mare" [8, p. 93].

Miron Costin menționa în *De neamul moldovenilor* mai multe vechi cetăți ruinate pe teritoriile Țării Moldovei, oferind două exemple: „cum este mai sus de Gălați ce-i zic Gherghina, și pre Milcov mai sus de Focșeni, de care pomenește Ureche vornicul că o chiema Crăciuna" [17, p. 45]. Dimitrie Cantemir afirma că în zona curburii Carpaților, nu departe de Mânăstirea Mira, rămâneau ruinele unei străvechi cetăți, pe care localnicii o numeau pe atunci Crăciuna [18, p. 98]. Încă o referință la posibila localizare a fortificației amplasate la hotarul moldo-muntean se găsește în Harta rusă din 1835, unde o așezare mică cu numele *Кречуна* era fixată în stânga Siretului, la est de confluența sa cu Buzăul și în apropriere de actuala comună Independența, județul Galați [19, p. V].

ISTORIOGRAFIA PROBLEMEI

În cadrul istoriografiei române au fost înaintate mai multe versiuni ale amplasării Crăciunei: 1) pe cursul Milcovului, în apropriere de Odobești; 2) pe teritoriul Focșanilor, pe malurile aceluiași râu; 3) în preajma Vadului Roșca pe Siret; 4) în zona comunei Independența. Teoria localizării Crăciunei la Odobești era susținută inițial de N. Iorga [20, p. 210], deși acesta în alte lucrări ulterior muta cetatea fie pe Milcov la vărsarea lui în Siret [21, p. 71], fie deasupra râului Putna [22, p. 102]. C.M. Mironescu la fel fixa Crăciuna lângă Odobești, pe dealul Măgura [23, p. 92], iar T. Bălan afirma că Ștefan cel Mare a cucerit cetatea Crăciuna în 1475, fixând doar atunci hotarul moldo-muntean pe Milcov [24, p. 112]. C. C. Giurescu argumenta localizarea Crăciunei la Odobești printr-o „poziție tare, apărată spre Milcov de o râpă înaltă, inaccesibilă și departe de Siret" [25, pp. 39-40]. Dezavantajul acestei ipoteze reprezintă însă faptul că nicio luptă nu s-a dat între munteni și moldoveni în preajma acestei așezări, amplasate într-o regiune premontană cu un singur drum accesibil spre interiorul Vrancei pe cursul apei Milcovului. Toate ciocnirile militare între cele două principate au fost date în câmpia din bazinul inferior al Siretului, mai ales în județele învecinate Râmnicul-Sărat și Brăila, inclusiv în anii domniei lui Ștefan cel Mare [26, p. 74].

În baza textului scrisorii lui Ștefan cel Mare din 1471, I. Bogdan a înaintat versiunea ridicării Crăciunei în împrejurimile Vadului Roșca, lângă Siret și Putna Veche [5, doc. 139, p. 314]. La versiunea lui I. Bogdan au aderat mai târziu I. I. Nistor [27, p. 310], C.C. Cihodaru [28, pp. 629-632] și M. Jugănaru [29, pp. 65-66]. Unul dintre argumentele în favoarea acestei ipoteze reprezintă dificultățile trecerii peste Siret a unei oaste din cauza inundațiilor frecvente și lipsei de vaduri practicabile, cu excepția celei de la Vadul Turcului lângă satul Ionășești [8, p. 92], Vadul Roșca și la Vădeni, a căror control era necesar pentru orice incursiune în Moldova [23, p. 92; 29, pp. 62, 65-66]. C.C. Giurescu remarca zona presupusei mutări a cursului Siretului de către Ștefan cel Mare în 1471 între satele Vadu Roșca și Răstoaca (ultima așezare primind acest nume de la „răstocirea" vechiului curs al fluviului) [25, pp. 39-40]. C. Cihodaru localiza Crăciuna pe cursul Sirețelului în dreptul satului Vlăduleasa, dintre localitățile Suraia și Vadul Roșca. Această opțiune este argumentată prin vechea denumire a Vadului Roșca cunoscută în secolul al XVII-lea – Cracul, precum și prin existența aici a unei înălțimi de 28 m, pe care putea fi așezată această cetate [28, pp. 630-631]. Conform lui M. Jugănaru, Crăciuna era amplasată în localitatea Vulturu de Jos, lângă frontiera moldo-munteană și în vecinătatea imediată de târgul Soci. Cercetătorul român remarcă faptul că anterior în istoriografie nu a fost luată în calcul amplasarea Socilor lângă actualul sat Hângulești, unde este prezent „…acest *colac* făcut de râul Siret", „un vechiu pat al Siretului, care se cheamă astăzi Valea Vulturului", aducând argumente documentare din secolele XVI–XVII, unde sunt menționate „Siretul Vechi"/„Sirețel" și „Siretul Nou"/„Siretul cel Mare", în favoarea versiunii abaterii cursului Siretului pe albia veche a Bârladului [29, pp. 39, 50, 55-57; 30, doc. 449, p. 365; 31, doc. 276, pp. 265-266; 32, doc. 94, p. 96; 33, doc. 156, p. 285].

Versiunea localizării Crăciunei lângă comuna Independența, jud. Galați, a apărut în urma cercetărilor realizate în 1966, când au fost descoperite urmele unei fortificații din pământ și lemn. L. Chițescu vedea în aceste ruine fosta cetate Crăciuna, aducând în calitate de argument fragmentele de ceramică descoperite în acest sit, care dețineau trăsături caracteristice ceramicii moldovenești din a doua jumătate a secolului al XV-lea și echivalând-o cu cea amintită de Ștefan cel Mare în scrisoarea din 1471 către regele Poloniei [34, pp. 369-371]. La aceeași poziție aderă și Gh. I. Cantacuzino [3, p. 96], însă C. Cihodaru considera că cetățuia de la Independența a fost zidită de domnul Moldovei ca răspuns la fortificația întemeiată de Radu cel Frumos în 1470 pe teritoriile Țării Moldovei, voievodul muntean acaparând astfel un teritoriu „populat de circa 15-20 sate" în zona Vadului Roșca [28, p. 630].

A. Paragină respingea ipoteza identificării cetății Crăciuna la Odobești sau la Independența, promovând în schimb amplasarea ei în preajma Focșanilor de astăzi. Alegerea sa era argumentată prin atestarea mai multor sate în împrejurimile presupusei locații a cetății date și asocierea trecerii Crăciunei sub controlul lui Ștefan cel Mare cu încorporarea zonei dintre Putna și Milcov în componența Moldovei. Dezavantajul acestui argument constă în absența mențiunilor documentare a localităților amintite de A. Paragină în cancelaria moldovenească până în secolul al XVI-lea. Același istoric data schimbarea cursului vechiului Milcov pe actuala sa albie în anul 1482, considerând că atunci cetatea Crăciuna a fost „luată" de domnul Moldovei prin mutarea curentului, urmărind scopul de a nega orice revendicare a fortificației date din partea Țării Românești [35, pp. 109-110].

În urma cercetărilor realizate la Florești, lângă comuna Câmpineanca, jud. Vrancea, V. Bobi a descoperit urmele unei întărituri artificiale, care ar fi fost cetatea Crăciuna conform opiniei cercetătorului. Această fortificație dispunea de trei șanțuri de apărare, prin

care curgea Milcovelul, afluentul Milcovului, precum și o biserică, ridicată în jurul anului 1499, după părerea lui V. Bobi, în timp ce artefactele descoperite în afara pronaosului au fost datate de același cercetător cu secolele XIV–XV [36, p. 72].

Alte versiuni privind localizarea Crăciunei înaintate în cadrul istoriografiei române au reprezentat variații ale ipotezelor enumerate mai sus. C. Constantinescu-Mircești și I. Dragomirescu sugerau amplasarea acestei cetăți în zona de câmpie a cursului Siretului, afirmând totodată că au existat două cetăți Crăciuna, una moldovenească și alta munteană, după exemplul dublării localităților din aceeași regiune amplasate pe râuri, precum Mândrești, Hângulești, Soci, Olteni etc. Când în 1482 Ștefan cel Mare a cucerit cetatea Crăciuna, se avea în vedere Crăciuna munteană, care a fost deja definitiv pierdută de Țara Românească [26, pp. 77-78]. L. Rădvan presupune că târgurile Crăciuna și Soci se aflau în proximitate unul față de altul, târgul cel din urmă fiind amplasat „probabil pe drumul ce urma valea Râmnicului, apoi a Siretului (cursul vechi al Bârladului în Evul Mediu), spre Tecuci" [37, p. 174]. E. Lupu exclude posibilitatea amplasării Crăciunei pe cursul Milcovului, afirmând că muntenii au ridicat mai multe poziții de apărare, care l-au impus pe Ștefan cel Mare de a contrapune mai multe fortificații la hotar în loc de una singură. Din aceste cauze, candidatul la rolul cetății Crăciuna poate fi una dintre fortificațiile amplasate între Siret și Milcov. De asemenea, E. Lupu respinge ipoteza lui L. Chițescu de a echivala cetățuia de la Independența cu Crăciuna, aducând argumentele prezenței aici a unui meandru în locul unui canal rectiliniu și cel al gradului complex de munci necesare pentru a redirecționa Siretul și a ține cont în același timp de curentul Buzăului. Istoricul român propune în schimb să fie considerată cetatea studiată de L. Chițescu ca fiind una dintre multiplele fortificații, ridicate de Ștefan cel Mare în contrapunere cu cele muntene [38, pp. 572, 574-577].

LUPTELE MOLDO-MUNTENE PENTRU CRĂCIUNA

Ținând cont de opiniile expuse pe seama subiectului cetății Crăciuna, constatăm că localizarea ei rămâne o problemă deschisă în cadrul medievisticii românești până în zilele noastre. Edificarea cetății fără nume a lui Radu cel Frumos a dus la ridicarea a mai multe fortificații ca răspuns la porunca lui Ștefan cel Mare, printre care se numără și cetățuia de lângă comuna Independența. Decizia domnului Țării Românești putea fi influențată de situația creată la frontiera moldo-munteană, unde voievodul de la Suceava s-a confruntat cu o revoltă în Țara de Jos, care era încă în desfășurare către luna martie 1468, conform mărturiilor primite de regele Poloniei de la informatorii săi. În intervalul dintre martie 1468 și sfârșitul anului 1469 – începutul anului 1470, când a avut loc concentrarea oștii moldovene la curbura Carpaților în ajunul războiului cu Țara Românească, Radu cel Frumos avea suficient timp pentru a întemeia cetatea sa la hotarul cu Moldova [39, pp. 25-27].

Considerând caracterul ad-hoc al cetățuii de lângă comuna Independența conform cercetărilor arheologice efectuate de L. Chițescu, cel mai probabil, evenimentele descrise de Ștefan cel Mare în mesajul său către Cazimir al IV-lea au avut loc încă înainte de începutul războiului moldo-muntean în 1470 – dinamica luptelor și incursiunilor reciproce efectuate de cei doi voievozi în sudul Moldovei și răsăritul Țării Românești în anii 1470–1474 sugerează că aceste fortificații puteau fi ridicate doar înainte de începutul conflictelor militare. Din păcate, nu putem afirma cu hotărâre dacă regele Ungariei Matia Corvin în tratatul moldo-ungar de pace la Buda din 15 august 1475 considera teritoriul pe care a fost ridicată cetatea lui Radu cel Frumos ca parte componentă a Țării Românești sau a Moldovei [12, doc. 95, pp. 236-237]. Ridicarea cetății lui Radu cel Frumos putea avea loc pe un teritoriu contestat către 1469 de către ambii voievozi ca fiind al lor, iar absența clauzei respectării vechilor înțelegeri de frontieră din epoca lui Ștefan I și Alexandru cel Bun în versiunea cancelariei moldovene a tratatului moldo-ungar din 12 iulie 1475 [5, doc. 146, pp. 330-333] ar indica lipsa dorinței lui Ștefan cel Mare de a se împăca cu un posibil câștig al Țării Românești în acest conflict de frontieră.

Un alt motiv al deciziei lui Radu cel Frumos de a ridica o cetate la hotarul moldo-muntean ar putea fi abaterea naturală a cursului Siretului de la vechea sa albie în secolul al XV-lea pe o cale mai scurtă față de meandrul complementar la Vulturu de Jos. Domnul Țării Românești putea să întemeieze aici fortificația sa, trecând noua albie a fluviului și dorind să securizeze frontiera în imediata vecinătate de târgul Soci. Ștefan cel Mare, conștientizând riscurile controlului muntean asupra unuia dintre cele trei vaduri peste Siret (celelalte două fiind în est la Vădeni și în nord la Vadul Turcului), ar fi ordonat prăvălirea pământului de pe malurile noului braț, blocând astfel calea către meandrul din jurul localității actuale Vulturu de Jos și obținând accesul direct către cetate pe uscat de pe malul controlat de moldoveni [29, pp. 62, 65-66].

În al doilea rând, fortificația ridicată de Radu cel Frumos a fost probabil cetatea Crăciuna. Numărul

foarte mic de menţiuni documentare în anii 1481–1484 şi absenţa acestora în perioada anterioară şi posterioară sugerează caracterul ad-hoc al acestei cetăţi, care putea fi ridicată rapid doar în ajunul conflictului moldo-muntean izbucnit în 1470. M. Jugănaru afirmă că noţiunea de ţinutul Putnei se referea iniţial doar „pentru cele 10-15 localităţi dintre Sireturi şi din apropierea gurii Siretului" [29, p. 68], dar acest fapt este aplicabil mai mult pentru Crăciuna, care a ocupat în sistemul teritorial-administrativ şi defensiv un loc similar cu fortificaţiile de pământ şi lemn ridicate de Ştefan cel Mare la Giurgiuleşti şi de-a lungul Valului lui Traian la Tatarbunar, Kale şi Tintiul [39, pp. 340, 342, 345-346].

Spre deosebire de alte cetăţi medievale majore, care jucau un rol important în organizarea spaţiului şi a societăţii, fiind centre de autoritate exercitată asupra unui teritoriu şi al populaţiei sale [40, p. 107], unele puncte fortificate erau create cu scopul unic de apărare şi veghere a punctelor strategice de tranzit şi a traficului de pe drumurile utilizate, fără a avea însă o autoritate teritorială similară. Acest tip de cetăţui nu aveau un hinterland cu localităţi proprii şi se amplasau de obicei la periferiile unui stat şi al teritoriilor sale. În istoriografia polonă asemenea tip de puncte întărite au fost numite „non-teritoriale", conform descrierii oferite de Zygmunt Wojciechowski [41, p. 77; 42, pp. 148-149].

Judecând după raritatea atestărilor documentare ale Crăciunei şi posibilitatea ridicării sale în tempo rapid către 1470, această fortificaţie reprezintă un caz de cetate „non-teritorială", a cărei jurisdicţie nu este cunoscută din izvoarele moldovene şi muntene. Odată cu depăşirea conflictului de frontieră şi stabilizarea hotarului de-a lungul Milcovului, Putnei şi Siretului, necesitatea de a avea un dregător deosebit la Crăciuna a decăzut treptat, iar însăşi cetatea a fost trecută în jurisdicţia starostilor Putnei. Momentul exact al acestei decizii poate fi însă cu greu elucidat, mai ales din cauza absenţei menţiunilor ţinutului Putnei şi a dregătorilor săi până către mijlocul secolului al XVI-lea.

În al treilea rând, Crăciuna a fost ocupată de trei ori de către oştenii domnului Moldovei. Considerând numărul incursiunilor de succes ale lui Ştefan cel Mare pe teritoriul Ţării Româneşti între anii 1470–1474, soldate cu prădarea unor centre importante precum Brăila sau Soci şi capturarea Dâmboviţei [8, pp. 88, 90], este greu de crezut că o fortificaţie creată ad-hoc din pământ şi lemn putea să reziste în faţa atacurilor moldovene. Crăciuna s-a aflat sub controlul Ţării Moldovei până la expediţia otomană de la sfârşitul anului 1474, când forţele muntene puteau între timp din nou să ocupe această cetate. După înfrângerea suferită de otomani în bătălia de la Podul înalt pe 10 ianuarie 1475, oastea lui Ştefan cel Mare a profitat de ocazie şi a recucerit cetatea de margine – anume la acest eveniment se putea referi Misail Călugărul, care prezenta episodul unei noi ciocniri cu forţele loiale lui Radu cel Frumos tot la începutul anului 1475, cuceririi Crăciunei şi mutării cursului Milcovului [8, pp. 92-93]. Interpolatorul cunoştea din sursele sale unele detalii privind evenimentele militare din ianuarie 1475, precum avertizările venite de la „starostii de Crăciuna", care erau în realitate starosti ai ţinutului Putna, însă interpretarea acestora a dus la plasarea eronată a episodului documentat al mutării albiei Siretului din 1471 într-un alt spaţiu şi interval cronologic. Aceste momente aruncă umbre de îndoială asupra versiunii localizării Crăciunei la Odobeşti, menţionate pentru prima dată de acelaşi Misail Călugărul.

Scenariul respectiv poate explica ignorarea de către Ştefan cel Mare a propunerii lui Matia Corvin de a reveni la vechile înţelegeri privind hotarul moldo-muntean din timpurile lui Ştefan I şi Alexandru cel Bun, deoarece acestea veneau deja în contradicţie cu starea reală a lucrurilor şi cu planurile de atunci ale domnului Moldovei de a se consolida la Crăciuna. A doua perioadă a prezenţei moldovene la Crăciuna a durat până la expediţia lui Mehmed al II-lea din 1476, când muntenii puteau să reocupe fortăreaţa. Această stare de lucruri a rămas neschimbată până la martie-iunie 1481, când Crăciuna apare doar o singură dată în izvoarele muntene ca fiind sub controlul Ţării Româneşti [1, doc. 176, pp. 285-286].

Către 1482, în contextul revenirii la putere în scaunul muntean în a doua jumătate a anului 1481 a lui Basarab Ţepeluş [43, pp. 126-127], cetatea Crăciunei a ajuns a treia oară sub controlul lui Ştefan, care l-a numit pe Mihul în calitate de nou pârcălab, atestat documentar în hrisovul emis pe 13 mai 1484 [4, doc. 260, pp. 398-399]. A. Paragină presupunea că fixarea hotarului Moldovei pe Milcov şi preluarea cetăţii Crăciuna au avut loc la consimţământul voievodului Ţării Româneşti, Vlad Călugărul [35, pp. 108-109], adică în perioada primei sale domnii scurte: 8 iulie – 16 august 1481 [43, pp. 125-126]. Mult mai probabilă însă este recucerirea mai târziu a Crăciunei, după cum reiese din raportul de la Kiev al solilor Genovei către hanul Crimeii din 30 septembrie 1481, conform căruia „Ştefan voievodul adună o oaste foarte mare: el are ajutoare din partea Regelui Poloniei şi a creştinilor…" [44, doc. 113, p. 484]. Deşi trimişii genovezi nu precizau intenţiile principelui moldovean, ţinta atacului a fost cel mai probabil Ţara Românească, după cum arăta Ş. Papacostea [45, p. 541], când în 1482 forţele lui Ştefan cel Mare l-au detronat pe Basarab Ţepeluş, iar în locul său pe scaunul domnesc

a revenit Vlad Călugărul între 23 martie și 13 iulie al aceluiași an [43, p. 128]. Cu această ocazie, cetatea Crăciuna a trecut definitiv sub controlul voievodului de la Suceava pe 10 martie 1482, după mărturiile Letopisețului de la Bistrița și ale Cronicii moldo-germane.

CONCLUZII

Astfel, șirul de evenimente propus în acest articol oferă o reconstituire a istoriei cetății Crăciuna în anii domniei lui Ștefan cel Mare. Fortificația respectivă, a cărei locație nu este cunoscută cu siguranță și poate fi confirmată doar în cadrul cercetărilor arheologice continue ale văilor Milcovului, Putnei și Siretului, a fost ridicată la inițiativa lui Radu cel Frumos în 1470, provocând reacția domnului Moldovei, care a mutat cursul Siretului lângă Crăciuna în favoarea sa și a ridicat cetățuia de la Independența cu intenția de a amenința securitatea Brăilei. Conflictul dintre cei doi domni a escaladat până la un război deschis, în care moldovenii au preluat controlul asupra Crăciunei către 1474. Prezența garnizoanei moldovene aici a fost întreruptă de ocuparea temporară a cetății de către munteni pe fundalul invaziei otomane a Moldovei din 1474–1475, fiind restabilită după victoria obținută în bătălia de la Podul Înalt. A doua perioadă a prezenței moldovene la fortăreața contestată s-a sfârșit cu ocazia campaniei lui Mehmed al II-lea împotriva lui Ștefan cel Mare din 1476, de care au profitat muntenii și au recuperat din nou Crăciuna. Controlul domnilor Țării Românești s-a menținut aici până pe 10 martie 1482, când, în urma intervenției pentru înscăunarea lui Vlad Călugărul, forțele moldovene au preluat definitiv controlul asupra cetății Crăciuna.

În același timp, subiectul cercetării Crăciunei este departe de a fi încheiat – pe lângă dificultățile localizării sale geografice, cauzate de existența posibilă a mai multor cetățui temporare similare cu cea de la Independența, există un șir de întrebări legate de istoria sa administrativă. Dacă mărturiile cronicilor moldovene privind numirea lui Vâlcea și Ivanco în calitate de pârcălabi ai Crăciunei în 1482 sunt veridice, atunci nu sunt clare circumstanțele schimbării acestora cu Mihul către 1484, nemaivorbind de faptul dacă Mihul a fost unicul dregător al acestei cetăți sau dacă a avut un coleg neamintit în hrisoavele domnești. Cu toate acestea, contribuțiile aduse în studiul dat oferă o reconstituire generală a istoriei Crăciunei în contextul conflictelor moldo-muntene din deceniile 8 și 9 ale secolului al XV-lea și oferă noi perspective în aprecierea statutului cetății Crăciuna în componența Moldovei pe timpul domniei lui Ștefan cel Mare.

BIBLIOGRAFIE

1. Documenta Romaniae Historica. B. Ţara Românească. Volumul I (1247–1500). Alcăt. și coord.: A. Oțetea, D. Prodan, C. Cihodaru, D. Mioc, F. Pall, Ş. Ştefănescu. Bucureşti: Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1966. XLIX + 432 p.

2. Hurmuzaki, E., Iorga, N. Documente privitoare la istoria românilor. Vol. XV. Acte și scrisori din arhivele oraşelor ardelene: Bistriţa, Braşov, Sibiiu. Partea I: 1358-1600. Bucureşti: Atelierele Grafice Socec Comp, 1911. LXXVIII p.+ 775 p.

3. Cantacuzino, Gh. I. Cetăți medievale din Țara Românească în secolele XIII–XVI. București: Editura Enciclopedică, 2001. 294 p.

4. Documenta Romaniae Historica. A. Moldova. Volumul II (1449–1486). Alcăt. și coord.: L. Șimanschi, G. Ignat, D. Agache. București: Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1976. 648 p. + LVIII p.

5. Bogdan I. Documentele lui Ștefan cel Mare. Volumul II. Hrisoave și cărți domnești (1493–1503). Tractate, acte omagiale, solii, privilegii comerciale, salv-conducte, scrisori (1457–1503). București: Atelierele Grafice Socec & Co., 1913. 632 p.

6. Bogdan, I. Cronice inedite atingătoare de istoria românilor. București: Editura Librăriei Socecu & Comp., 1895. 205 p. + XIX p.

7. Chițimia, I. C. Cronica lui Ștefan cel Mare (versiunea germană a lui Schedel). București: Casa Școalelor, 1942. 72 p. + XXIII pl.

8. Ureche, G. Letopisețul Țării Moldovei. Ediție de P.P. Panaitescu. București: Editura de Stat pentru Literatură și Artă, 1958. 242 p.

9. Documente privind istoria României. Veacul XVI. A. Moldova. Vol. I (1501–1550). Alcăt. și coord.: I. Ionașcu, L. Lăzărescu-Ionescu, B. Câmpina, E. Stănescu, D. Prodan, M. Roller. București: Editura Academiei Republicii Populare Române, 1953. 696 p. + LXXVII pl.

10. Documente privind istoria României. Veacul XVI. A. Moldova. Vol. II (1551–1570). Alcăt. și coord.: I. Ionașcu, L. Lăzărescu-Ionescu, B. Câmpina, E. Stănescu, D. Prodan, M. Roller. București: Editura Academiei Republicii Populare Române, 1951. 331 p. + XLVI pl.

11. Hurmuzaki, E. Documente privitoare la istoria românilor. Volumul II. Partea I. 1451-1575. Bucuresci: Stabilimentulu graficu „I. V. Socecu", 1891. 824 p.

12. Eremia, I. Relațiile externe ale Țării Moldovei în documente și materiale (1360–1858). Ed. a 3-a. Chișinău: Cartdidact, 2020. 942 p.

13. Documenta Romaniae Historica. D. Relații între Țările Române. Volumul I (1222–1456). Alcăt. și coord.: Ș. Pascu, C. Cihodaru, K. K. Gündisch, D. Mioc, F. Pall, V. Pervain. București: Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1977. 528 p. + XLIII p.

14. Giurescu, C.C. Istoria românilor. Volumul II. Partea I. De la Mircea cel Bătrân și Alexandru cel Bun până la Mihai Viteazul. Ediția a IV-a. București: Fundația Regală pentru Literatură și Artă, 1943. 425 p.

15. Documenta Romaniae Historica. A. Moldova. Volumul I (1384–1448). Alcăt. și coord.: C. Cihodaru, I. Caproșu, L. Șimanschi. București: Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1975. 605 p.

16. Burac, C. Ținuturile Țării Moldovei până la mijlocul secolului al XVIII-lea, București, Editura Academica, 2002. 648 p.

17. Costin, M. De neamul moldovenilor. Din ce țară au eșit strămoșii lor. Ediție de C. Giurescu. București: Atelierele Grafice Socec & Co., 1914. 64 p.

18. Cantemir, D. Opere. Descrierea stării de odinioară și de astăzi a Moldovei, st. introd., note și iconografie de Andrei și Valentina Eșanu; trad. din lb. latină și indici de Dan Slușanschi. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2019. 392 p.

19. Karta teatra voyny v Evrope 1828 i 1829 godov: s instrumental'noy s"emki Bessarabii, rekognostsirovok Serbii, vostochnoy chasti Bulgarii i Rumilii i voennoy s"emki Moldavii, Valakhii i Babadagskoy oblasti, gravirovana pri Voenno-Topograficheskom Depo. Sankt-Peterburg: [b.i.], 1835. X pl.

20. Iorga, N. Istoria românilor. Volumul III. Ctitorii. București: s.n., 1937. 363 p.

21. Iorga, N. Istoria armatei românești. Ediție îngrijită de N. Gheran și V. Iova. București: Editura Militară, 1970. 407 p.

22. Iorga, N. Istoria lui Ștefan cel Mare. Ediție îngrijită și tabel cronologic de V. Iova. București: Minerva, 1978. 313 p.

23. Mironescu, C.M. Hotarul între Moldova și Muntenia. În: Anuar de geografie și antropogeografie, II, 1910–1911, 87-122.

24. Bălan, T. Vornicia în Moldova. Cernăuți: Institutul de Arte Grafice și Editură „Glasul Bucovinei", 1931. 146 p.

25. Giurescu, C.C. Principatele Române la începutul secolului XIX. Constatări istorice, geografice, economice și statistice pe temeiul hărții ruse din 1835. București: Editura Științifică, 1957. 318 p.

26. Constantinescu-Mircești, C., Dragomirescu I. Contribuții cu privire la cunoașterea hotarului dintre Moldova și Țara Românească de la întemeierea principatelor și până la unire. În: Studii și Articole de Istorie, VI, 1964, 61-91.

27. Nistor, I. I. Istoria românilor. Volumul I. Ediție îngrijită de Florin Rotaru. București: Biblioteca Bucureștilor, 2002. 662 p.

28. Cihodaru, C. Cu privire la localizarea unor evenimente din istoria Moldovei: Hindău, Direptate, Crăciuna și Roșcani. În: Anuarul Institutului de Istorie și Arheologie „A. D. Xenopol", XIX, 1982, 625-636.

29. Jugănaru, M. Date istorico-topografice privitoare la Cetatea Crăciuna, în vremea domnitorului Ștefan cel Mare și Sfânt. În: Glasul Bisericii. Revista oficială a Mitropoliei Munteniei și Dobrogei, LXXIX, nr. 7-9, iulie-septembrie 2020, 35-80

30. Documente privind istoria României. Veacul XVI. A. Moldova. Vol. III (1571-1590). Alcăt. și coord.: I. Ionașcu, L. Lăzărescu-Ionescu, B. Câmpina, E. Stănescu, D. Prodan, M. Roller. București: Editura Academiei Republicii Populare Române, 1951. 660 p. + XCIII p.

31. Documenta Romaniae Historica, A. Moldova. Volumul XXIV (1637–1638). Alcăt. și coord.: C. Cihodaru, I. Caproșu. București: Editura Academiei Române, 1998. 741 p. + LXXXII p.

32. Documenta Romaniae Historica, A. Moldova, vol. XXV (1639–1640). Alcăt. și coord.: N. Ciocan, D. Agache, G. Ignat, M. Chelcu. București: Editura Academiei Române, 2003. 707 p. + LXXIV p.

33. Documenta Romaniae Historica, B. Țara Românească, vol. XXXI (1646). Alcăt. și coord.: V. Barbu, C. Ghițulescu, A. Iancu, G. Lazăr, O. Rizescu. București: Editura Academiei Române, 2003. 519p. + LXXX p.

34. Chițescu, L. Cercetările arheologice de la Cetatea Nouă și cetatea Crăciuna / Recherches archéologiques de Cetatea Nouă et de Crăciuna. În: Materiale și cercetări arheologice, no. 9, 1970, 367-371.

35. Paragină, A. Habitatul medieval la curbura exterioară a Carpaților în secolele X-XV, Brăila: Istros, 2002. 146 p. + 59 pl.

36. Stănescu, M. Cetatea Crăciuna în izvoare istorice și cercetări arheologice. În: Cronica Vrancei, vol. X, 2011, 63-72.

37. Rădvan, L. Orașele din Țările Române în Evul Mediu: sfârșitul secolului al XIII-lea – începutul secolului al XVI-lea. Editura Universității „Al. I. Cuza", Iași, 2011. 652 p.

38. Lupu, E. Drum, oraș și hotar între Țara Moldovei și Țara Românească. În: The Steppe Lands and the World Beyond Them: Studies in Honor of Victor Spinei on his 70th Birthday, Iași: Editura Universității „Al. I. Cuza", 2013, 569-597.

39. Tentiuc, I., Bubulici V., Agulnicov S. Cetatea medievală de pământ de la Giurgiulești. Considerații preliminare. În: Tyragetia, vol. II [XVII], nr. 1, 2008, 339-352.

40. Janeczek, A. Organizacja terytorialna zachodnich ziem Rusi pomiędzy pełnym i późnym średniowieczem. În: Wołoszyn M. Od Grodów Czerwieńskich do linii Curzona. U źródeł Europy Środkowo-Wschodniej. Vol. I. Kraków-Leipzig-Rzeszów-Warszawa: Instytut Archeologii i Etnologii PAN, 2017, 107-157.

41. Wojciechowski, Z. Momenty terytoryalne organizacji grodowej w Polsce piastowskiej. Lwów: Towarzystwo Naukowe we Lwowie, 1924. 111 p.

42. Wojciechowski, Z. Najstarzy ustrój plemienno-szczepowy i administracja do roku 1139. În: Kutrzeby S., Historja Śląska od najdawniejszych czasów do roku 1400, T. 1. Kraków: Polska Akademia Umiejętności, 1933, 123-154.

43. Rezachevici, C. Cronologia critică a domnilor din Țara Românească și Moldova: a. 1324–1881. București: Editura Enciclopedică, 2001. 863 p.

44. Grasso, G. Documenti riguardanti la costituzione di suna lega contro il Turco nel 1481. În: Giornale ligustico di Archeologia, Storia e Belle Arti, VI, 1879, 321-494.

45. Papacostea, Ș. Relațiile internaționale ale Moldovei în vremea lui Ștefan cel Mare. În: Ștefan cel Mare și Sfânt (1457–1504). Portret în istorie, Putna: Mușatinii, 2003, 517-554.

ISTORIA CHIMIEI LA FEMININ. DOCTORUL HABILITAT ACULINA ARÎCU: „TOT CE ESTE ÎN JURUL NOSTRU, ESTE CHIMIE"

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.14
CZU: 54(478)(092)

Doctor în istorie **Lidia PRISAC**
E-mail: lidiaprisac@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3406-3670
Doctor în științe chimice **Maria COCU**
E-mail: mariacocu@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8572-0258
Universitatea de Stat din Moldova



HISTORY OF WOMEN OF CHEMISTRY. DR. HAB. ACULINA ARÎCU: „EVERYTHING AROUND US IS CHEMISTRY"

Summary. The article is dedicated to the scientific, didactical and managerial activities of the dr. hab. Aculina Aricu, well-known personality in the Republic of Moldova and abroad. The study presents the dr. hab. Aculina Aricu personality profile; biographical data; following the vocation; student years; the road to research and the luminaries of the Institute of Chemistry of MSU; professional activity; didactic-scientific and managerial activity; recognition of work and merits in the field of chemistry; female researcher and family.

Keywords: history of science, women in chemistry, biographical itinerary, dr. hab. Aculina Aricu, Moldova.

Rezumat. Articolul este dedicat activității științifice, didactice și manageriale a dr. hab. Aculina Arîcu, personalitate notorie în Republica Moldova și peste hotare. Studiul prezintă profilul de personalitate al dr. hab. Aculina Arîcu; date biografice; urmarea vocației; anii de studenție; drumul spre cercetare și corifeii Institutului de Chimie; activitatea profesională; activitatea didactico-științifică și managerială; recunoașterea muncii și a meritelor în domeniul chimiei; femeia cercetător și familia.

Cuvinte-cheie: istoria științei, femeile în chimie, itinerar biografic, dr. hab. Aculina Arîcu, Republica Moldova.

Preliminarii. Axat pe prezentarea contribuției aduse de femei la dezvoltarea domeniului chimiei în Republica Moldova, studiul de față are drept obiectiv reflectarea vieții și activității profesionale a doctorului habilitat în științe chimice Aculina Arîcu, directorul Insitutului de Chimie, aflat, astăzi, în cadrul Universității de Stat din Moldova. Astfel, având la bază literatura de specialitate, presa timpului, un șir de confesiuni, inclusiv informațiile dintr-un interviu semistructurat (caracteristic metodologiei de istorie orală) acordat de protagonistă [1], materiale de arhivă nevalorificate, în studiul de față ne vom opri asupra itinerarului biografic și activității științifico-didactice și manageriale a dr. hab. Aculina Arîcu (Figurile 1-6). Printre dimensiunile care reflectă viața și activitatea sa profesională ne vom referi la: *Profil de personalitate; Date biografice; Urmarea vocației; Anii de studenție; Drumul spre cercetare și corifeii Institutului de Chimie; Activitatea profesională; Activitatea didactico-științifică și managerială; Recunoașterea muncii și a meritelor în domeniul chimiei; Femeia cercetător și familia.*

Profil de personalitate. Ceea ce atrage atenţia celor care o cunosc pe Aculina Arîcu sunt calităţile, cunoştinţele și competenţele sale deosebite: munceşte cu dăruire de sine, desfăşurând o activitate fructuoasă şi multilaterală în domeniile sintezei organice fine, chimiei bioorganice, chimiei compușilor naturali și fiziologic activi, realizările sale valoroase fiind înalt apreciate în ţară şi la nivel internaţional. O adevărată „prietenă a moleculeor", după cum a numit-o acad. Tudor Lupașcu la o aniversare, este „un om cu suflet mare, cu un caracter nobil, cu o inimă care emană energie pozitivă" [2].

Îmbină cu succes munca ştiinţifică cu cea managerială, manifestând capacităţi de conducător principial, exigent, determinat, dar și tacticos, empatic în funcţiile ce i s-au încredinţat în cadrul Institutului de Chimie – de director adjunct pentru activitatea științifică (2002–2018) și de director (2019 – prezent).

Integritatea sa profesională, devenită proverbială și alimentată de simțul desăvârșit al datoriei, are drept dovadă respectul colegilor, inclusiv al cercetătorilor chimiști de peste hotare, cu care a stabilit o colaborare eficientă și durabilă, mulți dintre ei regăsindu-se în categoria prietenilor [2].

Urmarea vocației. Aculina Arîcu s-a născut la 11 iunie 1959 în s. Ozeornoe, rn. Ismail, reg. Odesa (Ucraina), cu numele de Aculina Cîlcic. Localitatea (fondată în 1774), pe timpuri parte componentă a Basarabiei istorice, s-a numit Babele – „satul mareșalilor" – intrat în istorie prin faptul că a dat naștere unor personalități remarcabile, printre care mareșalul Al. Averescu (1859–1938), prim-ministrul României în perioada interbelică [4][1]. Aflat pe malul lacului Ialpug, satul este unul cu adevărat pitoresc, familia în care a crescut Aculina Arîcu a fost una simplă, „de țărani" [1].

Școala medie din satul Ozeornoe, raionul Ismail, regiunea Odesa, Ucraina, în care s-a format și pe care a absolvit-o în anul 1976 Aculina Arîcu, a fost, în opinia ei, una „cu profesori buni (toți din sat), cu elevi excelenți, bine pregătiți" [1]. Dragostea față de chimie i-a altoit-o profesoara din satul natal Maria Pascu. Totodată, a fost impresionată de viața și activitatea legendarei savante-chimist Maria Sklodowska-Curie, laureată a două Premii Nobel: „Imposibil să pretinzi să fii ca ea, dar m-a inspirat foarte mult [...]" [1]..

Fiind vorbitoare de limbă română, și-a dorit să continue studiile la Chișinău. Își amintește că pe atunci „toți absolvenții școlii din sat veneau la Chișinău [...]. Eram foarte mulți [...], mai toți din Ismail [...]. Era o oportunitate deosebită dacă știai limba română [...]. Chișinăul l-am considerat totdeauna acasă [...] și m-am simțit ca acasă" [1]. Atrasă de miracolele chimiei, conștientizând că „tot ce e în jurul nostru este chimie" [1], Aculina Arîcu a decis să-și lege destinul de acest domeniu, chiar dacă părinții nu au fost de acord cu alegerea ei.

Astfel, cu gândul de a deveni profesoară de chimie, în anul 1976 a depus documentele și a susținut examenele de admitere la Universitatea de Stat din Chișinău. Luând parte la un concurs cu patru candidați pe un loc, Aculina Arîcu a susținut patru examene; „Chimia, Fizica, Limba maternă și Matematica [...]. Am susținut examenele foarte bine [...]. Înaintea noastră pretindeau opt persoane la un loc. În anul acela erau mai mulți băieți la facultate [...]. Atunci era un interesul sporit față de științele exacte, față de științele naturii." [1].

Anii de studenție. Înmatriculată la Facultatea de Chimie, cu toate că a făcut parte dintr-o grupă de limba română, Aculina Arîcu a învățat în limba rusă:

[1] Om politic român, erou al Primului Război Mondial. A urmat cursurile Seminarului Teologic din Ismail, apoi a studiat la Școala de Arte și Meserii din București. Participant la Războiul de Independență (1877–1878). Comandant al Școlii Superioare de Război (1894–1895). Atașat militar al României la Berlin (1895–1898). Șef al Marelui Stat-Major al Armatei Române (1911–1913), ministru de Război (1907–1909). A coordonat participarea militară a României în cel de-al Doilea Război Balcanic. După intrarea României în Primul Război Mondial, s-a aflat în fruntea Armatei a 2-a Române. A obținut victorii la Mărăști și Oituz (1917). Președinte al Consiliului de Miniștri al României și ministru interimar al Afacerilor Externe (1918), ministru de Interne, ministru al Industriei și Comerțului, ministru al Finanțelor (1919–1927). La 8 mart. 1927, a ratificat Tratatul de la Paris din 28 oct. 1920 privind recunoașterea actului unirii Basarabiei cu România. Drept recunoștință, mai multe localități din Basarabia l-au declarat cetățean de onoare. Avansat la gradul de mareșal (1930). A fost desemnat ministru secretar de stat (1938) și consilier regal (1938). Teoretician și gânditor militar. Autor a peste 20 de lucrări.



Figura 1. Colectivul Institutului de Chimie al AȘM la cea de-a 60-a aniversare (anul 2019).

„...după anul II am trecut toți să învățăm în limba rusă, nu erau profesori suficienți vorbitori de româna. Conspectele le scriam în limba rusă, examenele aproape toate erau în limba rusă. N-am avut o barieră lingvistică, limba rusă pe care am învățat-o la școală (acasă) mi-a fost suficientă la universitate [...], erau cărți foarte multe, manuale în limba rusă. Practic, toate cărțile de chimie erau în limba rusă, pe care le studiam, stăteam în bibliotecă de dimineața până seara."[1].

Dintre profesorii de la anul I, Aculina Arîcu își amintește cu deosebită căldură de Cornelia Tudoreanu, tutorele grupei: „Pe cât de severă, pe atât de tandră și gingașă, ea fiind împovărată cu toate grijile noastre, noi fiind încă copii [...]. Ne-a ghidat pe parcursul anilor, ne-a dat o mulțime de lecții de conduită și inteligență, ne-a învățat sa fim Oameni de Omenie" [1]. Prelegerile și lucrările practice de Chimie anorganică ținute de academicienii Nicolae Gărbălău și Aurelian Gulea captivau: „Sorbeam din tot ce ne împărtășeau ei, de parcă voiam să recuperăm tot ceea ce n-am reușit să acumulăm în școala medie. Era totul nou și interesant. Eram atat de încantată, încât mă hotărâsem deja să aleg pentru specializare Chimia anorganică" [1]. Mai târziu, la anul III, Aculina Arîcu a descoperit miracolele Chimiei organice, predate cu mult talent de Nicanor Barbă: „Cursurile lui erau cât se poate de complicate, dar nemaipomenit de interesante și atractive. Aceasta m-a determinat să aleg Chimia organică, ca mai apoi să-l am alături la specializare pe prof. Ion Corja, care m-a ghidat și în timpul pregătirii tezei de licență" [1].

Potrivit protagonistei, grupa din care a făcut parte a fost una extraordinară: „Eram 25 [...], 5 băieți și 20 de fete. Puțini băieți, dar am fost foarte uniți [...]. Au fost ani în care am legat prietenii noi, durabile până acum [...], am învățat ce înseamnă independența în comportament, în exprimare, în decizii, dar și responsabilitatea față de deciziile luate. Ani în care mi-am confirmat vocația de chimist" [1]. La început, unii colegi le spuneau celor veniți din stepa Bugeacului „români", deoarece „limba din sudul Basarabiei suna mai românește [...] decât aici" [1]. În anul II de studii, Aculina Arîcu a fost aleasă șefă de grupă: „Uneori, ne duceam la cursurile de istorie și la altele împreună cu fizicienii, eu mă prezentam cu una-două persoane la lecție sau de una singură [...]. Eram responsabilă pentru toată grupa și îmi asumam toate problemele. Cum să zică cineva că nu a fost grupa de chimie? Era grupa, în persoana mea (râde – n.n.)! Ne străduiam să aranjăm lucrurile în așa fel ca să nu se diminueze din autoritatea grupei. Dacă ziceam că facem ceva, atunci trebuia să discutăm și să hotărâm cum să facem mai bine [...]! Hotăram toți împreună. Majoritatea stăteam în cămin, dar erau și din familii mai înstărite, care locuiau în oraş, la gazdă." [1].

La examene, Aculina Arîcu se grăbea să fie printre primii dintre cei evaluați. „Întotdeauna mi-a fost greu să-mi stăpânesc emoțiile în timpul examenelor. Ținând cont că majoritatea examenelor erau orale și în sala intrau câte cinci studenți, eu preferam să intru printre primii, să trec cât mai repede peste emoții" [1].

O experiență memorabilă a fost deplasarea în anul 1978 în Bulgaria [3]: „În anul II mi-a propus decanul să depun dosarul ca membru al echipei din partea Universității ce urma să plece la lucru pentru vară în Bulgaria. Am fost selectată și am avut două luni de vis în cadrul unei echipe internaționale de studenți; oameni noi, situații noi, participări la diverse activități" [1].

La cămin, așa cum își amintește Aculina Arîcu, au stat în camere câte „patru, trei, doi, la anul I am fost chiar cinci [...], complicat, dar vesel [...]. La anul I am locuit la Malina (în Căminul nr. 12), după aceea în căminul de pe str. Tighina, unde era și Casa de Cultură a Universității. Mergeam pe jos până la universitate" [1]. Chiar dacă anii de studenție au fost marcați de amintiri plăcute, la nivel de cotidian, disconfortul era legat de „troleibuzele arhipline și de condițiile mai precare din cămin când nu era apă caldă sau dușul nu funcționa" [1].

Toamna, în „tradiția" sovietică, studenții, inclusiv cei de la chimie, mergeau în colhoz la culesul roadei: „Am fost la Ecaterinovca doi ani la rând, la sud, în Cimişlia, la strâns mere și struguri. Am fost trei ani la rând, munceam, organizam întreceri, primeam și bani [...]" [1].

Situația economică precară din țară îi făcea pe studenți mai uniți: „Bursa ne ajungea, nu eram din cei risipitori, mai aduceam câte o geantă de acasă, noi, dacă eram mai de departe, gențile veneau mai rar. La cămin pregăteam toți împreună. La restaurante în timpul studenției n-am fost niciodată. Ne duceam foarte rar la concerte, preferam spectacolele, mergeam de obicei la teatru, în special la teatrul de azi «Mihai Eminescu». Ne plăcea să ne ducem la Casa de Cultură a Universității și în sala de lectură [...]. Am avut parte de o studenție cu profesori și colegi de nota 10, colegi care s-au transformat în prieteni." [1].

Drumul spre cercetare și corifeii Institutului de Chimie. Spre final de facultate, Aculina Arîcu s-a specializat în Chimia organică. Anume atunci a îndrăgit experimentul: „am citit foarte multă literatură pe specialitate și ajunsesem în dilemă, nu știam ce să aleg, să mă duc în școală ori să fac cercetare" [1]. Între timp, studenții erau vizitați de șefi de laboratoare de la Institutul de Chimie al Academiei de Științe a RSS Moldovenești care le explicau în ce constă munca de cercetare, fapt ce i-a trezit curiozitate și Aculinei Arîcu. „La anul V, când mi s-a spus că este posibilita-



Figura 2. Colectivul Laboratorului de chimia terpenoidelor. De la stânga la dreapta, rândul de sus: Alic Barbă, dr. Nicon Ungur, Nguen Van Tuen (Vietnam), acad. Pavel Vlad, Grigore Mironov, dr. Ion Dragalin; rândul de jos: drd. Natalia Harti, inginer Ludmila Tihonov (studentă din Bangladesh), dr. Aculina Arîcu (anul 1992).



Figura 3. De la stânga la dreapta: Veaceslav Kulciţki, Irina Andreev, dr. Aculina Arîcu, acad. Pavel Vlad (anul 1997).

tea, dacă doresc, să merg la Institutul de Chimie, mi-am zis: *uite, aici, este locul în care vreau să profesez*. După aceea, profesorul Nicolae Gărbălău (care era pe atunci directorul institutului) mi s-a adresat: *Vrei să vii la Institutul de Chimie?!*" [1].

Cu referire la personalitățile din cadrul Institutului de Chimie care i-au marcat traseul în domeniul științei, dr. hab. Aculina Arîcu menționează că fiecare dintre acestea are un loc aparte în sufletul ei. Datorită lor a pășit într-o lume nouă. „Am învățat să fiu om în primul rând, am învățat să apreciez oamenii la justa valoare, am învățat să cercetez, așa ca după aceea să nu-mi fie rușine pentru ceea ce-am făcut, am învățat să fac lucrul de la început până la capăt, ca la carte. Altul mai perfecționist decât acad. Pavel Vlad n-am întâlnit în viață. Foarte multe lucruri am învățat de la fiecare. Ceea ce am devenit – cercetător, specialist, o datorez acad. Pavel Vlad, care m-a învățat să fac cercetare, să fiu pedantă, așa cum sunt. Faptul că am ajuns în direcție (din 2001), îl datorez acad. Nicolae Gărbălău. Nici în cel mai frumos vis nu vedeam să ajung director adjunct. El a zis: *Vreau să vă propun să fiți director adjunct!* Credeam că e o glumă [...]!" [1].

Activitatea profesională. Îndată după absolvirea facultății în anul 1981, Aculina Arîcu a fost repartizată la Institutul de Chimie al Academiei de Științe a RSS Moldovenești, fiind încadrată în Laboratorul de studiu al plantelor eterooleaginoase, reprofilat ulterior în Laboratorul de chimie a terpenoidelor, condus de acad. Pavel Vlad. Acest laborator era apreciat pentru performanțe nu doar în Moldova sovietică, ci și în întreaga Uniune Sovietică [5]. „Am avut noroc, era un domeniu foarte interesant, dar totodată unul extrem de dificil [...]. Ce poate fi mai frumos pentru un cercetător-chimist decât să-și vadă rodul muncii implementat într-o ramură atât de importantă – parfumeria și cosmetica? Sub influența acad. Pavel Vlad am decis să devin cercetător științific în domeniul chimiei compușilor naturali, ceea ce mi-a și determinat destinul. Laboratorul a fost cu adevărat un lăcaș al aromelor. Când am venit, mă ocupam în special de sinteza compușilor cu miros de ambră, obținând un număr mare de compuși cu asemenea miros. Laboratorul era centrat pe studiul terpenoidelor, una dintre cele mai numeroase clase de compuși naturali. La început, o atenţie deosebită s-a acordat sclareolului – terpenoidă izolată din salvia tămâioasă, care se cultivă la noi pe suprafeţe mari. În laborator au fost realizate cercetări minuțioase în vederea extragerii și sintezei unor substanţe odorante și fixatoare extrem de preţioase pentru industria parfumerică, menite să înlocuiască ambra cenușie, o materie primă foarte costisitoare și în ultimul timp tot mai deficitară." [1].

Din 1981 până în 1991, toate rezultatele sintezelor obținute la Institutul de Chimie din Chișinău erau trimise la Moscova, o parte a compușilor fiind implementați la combinatele de parfumerie din Moscova, Riga și Leningrad. Compuși naturali se mai obțineau la Novosibirsk, la Moscova și în Ufa. Aculina Arîcu precizează că în Ufa a fost de două ori câte jumătate de an: „Unele metode, care nu erau disponibile la noi [...], le-am găsit acolo, în stagii de schimb de experiență în care am învățat foarte multe lucruri [...]. După aceea, un pic mai târziu ne-am axat pe compuși cu activități biologice [...]. Noi am pus accentul mai cu seamă pe deșeurile de la producerea uleiurilor eterice de la plantele eterooleaginoase care se cultivă la noi, dar în Rusia compuși de aceeași natură se conțin în pin, în zadă, în conifere [...]. Sunt substanțe terpenoide, de aceeași structură, de aceeași natură [...]. Cercetătorii ruși transformă substanța din pin în aceeași substan-



Figura 4. Echipa de cercetători în domeniul Chimiei organice. De la stânga la dreapta, rândul de sus: Veaceslav Kulcițki, Alexandru Ciocârlan, Oleg Radul, dr. Felix Șepeli, dr. Alexandru Panasenco, dr. hab. Nicon Ungur, dr. hab. Mihail Colța, dr. Eugenia Stîngaci, prof. de Groot (Olanda), acad. Pavel Vlad, Ghenadie Rusu; rândul de jos: dr. Ion Dragalin, dr. Fliur Macaev, dr. Grigore Mironov, Elena Gorincioi, dr. Aculina Arîcu (anul 1999).



Figura 5. Împreună cu discipola dr. Lidia Lungu (anul 2019).

ță mirositoare. Avem și lucrări comune [...]. Tocmai această substanță activă conferă nuanța, mirosul, altele asigură stabilitatea și persistența parfumului, de fiecare proprietate este responsabilă o anumită substanță [...]. Ambra cenușie, care a ajuns o notă de lux în parfumuri, se află în cantități foarte mici în natură, de aceea o obținem pe cale sintetică, dar produse tot naturale." [1].

În 1991, Aculina Arîcu a susținut teza de doctor în chimie pe tema *Transformări ozonolitice ale diterpenoidelor labdanice* la Institutul Fizico-Chimic „A.V. Bogațki" din Odesa, iar în 2012, în cadrul Institutului de Chimie al AȘM, a susținut teza de doctor habilitat intitulată *Sinteza structurală și stereoselectivă a compușilor drimanici și norlabdanici* [3]. A publicat între timp 170 de lucrări științifice, articole de sinteză, inclusiv două monografii, și a brevetat 24 de invenții [6-18]. Primul brevet de invenție se referă la elaborarea aromatizanților pentru tutun. Un brevet de invenție, potrivit Aculinei Arîcu, „îți înzecește bucuria", întrucât „una este să faci cercetare, dar cu totul altceva e s-o vezi finalizată, și mai ales dacă are aplicație practică [...]. În baza substanțelor pe care le sintetizam am elaborat un șir de compoziții prețioase. La Combinatul de Tutun, până a fi create aceste compoziții, se utilizau unele din străinătate. După efectuarea testelor, au fost inițiate vreo trei linii de producere în baza aromatizanților creați de noi. Primele brevete le-am obținut încă în Uniunea Sovietică, după care au urmat restul..." [1]. După destrămarea URSS, Aculina Arîcu a continuat cercetările în domeniul sintezei „unor compuși terpenici cu efect puternic anticancerigen, antifungic și antibacterian, obținuți din materia primă locală" [1].

Rezultatele obţinute au fost recunoscute de comunitatea ştiinţifică naţională şi internaţională. În lucrările sale au fost pe larg reflectate rezultatele ce ţin de identificarea unei noi direcţii de cercetare în chimia terpenoidelor prin elaborarea metodelor originale chemo-, regio- şi stereoselective de sinteză a unei serii de compuşi noi drimanici şi norlabdanici optic activi, inclusiv a celor cu conţinut de azot şi halogeni în baza diterpenoidelor labdanice accesibile. Aceşti compuşi reprezintă sintoni chirali importanţi pentru obţinerea terpenoidelor superioare şi a compuşilor cu valoare practică, inclusiv a substanţelor biologic active, de interes sporit pentru aplicaţii în industria farmaceutică, industria produselor parfumerice şi cosmetice, în industria alimentară şi în cea de prelucrare a tutunului [2].

De o valoare aplicativă incontestabilă sunt cercetările efectuate de Aculina Arîcu promovate în economia naţională. Majoritatea compuşilor sintetizaţi au fost testaţi pe tulpini de fungi şi specii de bacterii, o parte dintre compuşii testaţi manifestând activitate antifungică şi antibacteriană de la moderată până la una pronunţată. Rezultatele obţinute au confirmat că aceşti compuşi pot fi utilizaţi la tratarea bolilor provocate de fungi şi bacterii. Împreună cu echipa de cercetători, dr. hab. Aculina Arîcu a reuşit să obţină compoziţii noi de aromă cu un conţinut de sclareoloxid, care au atribuit tutunului aromă şi notă dominantă de cumarină, rezultate brevetate şi implementate în economia naţională în perioada 1995–2012 la Combinatul de Tutun din Chişinău, fapt ce a înregistrat un efect economic în valoare totală de 2.025.436 de lei [2].

Activitatea didactico-științifică și managerială. O componentă importantă a biografiei Aculinei Arîcu o constituie pregătirea cadrelor ştiinţifice de înaltă calificare. De mai mulţi ani directorul Institutului de Chimie (unde femeile constituie 57% din numărul total al angajaților, iar 24% dintre acestea deţin titlul de doctor în ştiinţe şi doar două femei sunt doctor habi-

litat în științe chimice) coordonează activitatea Societății de Chimie din Republica Moldova (în calitate de secretar general) și a revistei *Chemistry Journal of Moldova* (în calitate de editor), contribuind semnificativ la imaginea și prestigiul acestora [19].

În perioada 2012–2019, dr. hab. Aculina Arîcu a fost director al Școlii doctorale Științe chimice și tehnologice, acordând o deosebită atenție pregătirii tinerilor specialiști de înaltă calificare în calitatea sa de profesor universitar, dar și de conducător științific al tezelor de doctorat, licență și masterat. Sub îndrumarea sa științifică au fost realizate și susținute o teză de doctor habilitat (Alexandru Ciocârlan), trei teze de doctor în științe chimice (Lidia Lungu, Elena Secară și Svetlana Blaja), un șir de teze de masterat și licență [2].

Dr. hab. Aculina Arîcu și-a adus contribuția la coordonarea mai multor proiecte colective de cercetare, și anume: *Sinteza compușilor norlabdanici cu unități structurale heterociclice biologic activi în baza deșeurilor agricole*, proiect STCU, Kiev, Ucraina (2018–2020); *Sinteza dirijată și studiul unor complecși chirali conținând liganzi terpeno-heterociclici (CHIRCOMPTERPHET)*, proiect bilateral Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică din România (ANCS) – Academia de Științe a Moldovei (AȘM) (2016–2018); *Designul, sinteza dirijată și studiul activității antibacteriene și antitumorale ale unor compuși terpenici chirali și a combinațiilor coordinative ale acestora cu metalele de tranziție*, proiect în cadrul programului de stat (2016–2017); *Sinteza compușilor noi biologic activi cu unități structurale terpenice și heterociclice*, proiect bilateral Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică din România (ANCS) – Academia de Științe a Moldovei (AȘM) (2013–2014). În aceeași ordine de idei se înscrie și colaborarea științifică internațională, cercetătorii chimiști având posibilitate să activeze în diverse centre științifice de peste hotare, în poziții de postdoctorat, burse de stagii și cercetări în cadrul unor contracte de muncă. În acest sens, Institutul de Chimie colaborează cu echipe din SUA, Anglia, Austria, Belgia, Belarus, Franța, Germania, Grecia, Olanda, Polonia, România, Rusia, Spania, Ucraina ș.a.

În calitate de director, Aculina Arîcu consideră că „rolul conducerii într-o instituție publică constă în administrarea eficientă a acesteia, propriul exemplu de activitate servind drept imbold în coordonarea unui colectiv spre realizări performante” [1]. Printre prioritățile conducerii Insitutului de Chimie al USM se numără colaborarea cu Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică a USM, de unde și-a pornit drumul spre cercetare Aculina Arîcu. În acest sens, se urmărește perfecționarea activității didactice și de formare



Figura 6. Acad. Ion Tighineanu, m. c. Svetlana Cojocaru, dr. hab. Aculina Arîcu, acad. Tudor Lupașcu (anul 2020).

profesională a studenților; aprofundarea cunoștințelor și dobândirea de noi competențe prevăzute în curricula universitară, prin încadrarea tinerilor în domeniul de cercetare; creșterea motivației pentru pregătirea teoretică și practică a studenților, printr-o mai bună cunoaștere a viitoarei profesii de către aceștia și, nu în ultimul rând, pregătirea absolvenților pentru piața muncii prin obținerea de abilități practice în perioada studiilor universitare.

Dezvoltarea activității de cercetare-inovare are loc prin elaborarea tezelor de doctorat, master și licență cu sprijinul și în colaborare cu Institutul de Chimie al USM; prin identificarea căilor de cooperare în vederea dezvoltării cercetării științifice și a transferului tehnologic; prin găzduirea studenților în realizarea stagiilor de practică și plasarea acestora în câmpul unei munci reale cu participarea personalului calificat din cadrul Institutului la instruirea practică a studenților; organizarea unor vizite ale studenților la Institutul de Chimie, precum și propunerea, la necesitate, a unor teme de cercetare pentru tezele de doctorat, master și licență; utilizarea echipamentelor institutului în instruirea studenților, sub supravegherea angajaților, inclusiv informarea studenților cu privire la ofertele de muncă și inserția profesională a absolvenților Facultății de Chimie și Tehnologie Chimică în cadrul Institutului de Chimie al USM.

În calitate de director al Institutului de Chimie, aflat din anul 2022 în subordinea USM, împreună cu echipa institutului, dr. hab. Aculina Arîcu desfășoară o activitate fructuoasă în vederea sporirii suportului științei în soluționarea problemelor economiei naționale prin optimizarea structurii institutului, concretizarea și actualizarea direcțiilor principale de cercetare, revitalizarea bazei tehnico-materiale, pregătirea cadrelor, extinderea relațiilor internaționale etc. [2].

Recunoașterea muncii și a meritelor în domeniul chimiei. Pentru activitatea prodigioasă în domeniu, rezultate valoroase în cercetarea științifică și pregătirea cadrelor, Aculinei Arîcu i-au fost acordate din partea Academiei de Științe a Moldovei medaliile „Dimitrie Cantemir" (2017), „Nicolae Milescu Spătaru" (2019) și Placheta „Excelență în cercetare" (2024). În 2019 i-a fost conferită medalia „Universitatea de Stat din Moldova" pentru activitate didactică. Totodată, i-au fost acordate un șir de diplome, printre care se remarcă Diploma de gradul trei acordată de Guvernul Republicii Moldova pentru aportul considerabil în dezvoltarea chimiei (2006) și Diploma MECC pentru activitatea prodigioasă în cadrul proiectelor Orizont 2020 (2018). În 2008, dr. hab. Aculina Arîcu a devenit laureat al Premiului Academiei de Științe a Moldovei pentru ciclul de lucrări științifice cu titlul: „Obținerea compușilor cu proprietăți practic utile din terpenoide accesile, izolate din surse naturale locale" (Autori: A. Arîcu, M. Colța, N. Ungur, P. Vlad).

Femeia cercetător și familia. Cu referire la prototipul femeii ideale, într-un interviu acordat unui post local de radio, dr. hab. Aculina Arîcu menționa: „Fără îndoială că sensibilitatea, finețea, rafinamentul, gingășia sunt calitățile inerente unei femei adevărate. Capacitatea de a îmbina sau, mai bine zis, de a doza corect unele calități este, de asemenea, un mare plus pentru o femeie. Iubitoare și înțelegătoare […], zâmbitoare și mamă – iată femeia ideală". În ceea ce privește femeia-savant, în opinia Aculinei Arîcu, aceasta „pe lângă calitățile enumerate, trebuie sa fie și etalonul profesionalismului, creativităţii, sârguinţei și inteligenţei". Ea subliniază, totodată, faptul că pentru „femeia-cercetător, povara este dublă" și-i „destul de dificil să îmbini cu succes cercetarea cu familia", întrucât ultima „are nevoie de multă atenţie", urmând de găsit „un compromis între cercetare și familie", „înţelegerea și sprijinul familiei" fiind deosebit de imporante. „Dacă am reușit în plan profesional, o datorez familiei, care m-a susținut, m-a înțeles și mi-a fost întotdeauna alături" [1].

Cu referire la fiică și soţ, Aculina Arîcu vorbește cu drag următoarele: „Sunt foarte fericită că am o fiică minunată, extraordinară, nu mi-a urmat cariera, n-a făcut chimie, dar a avut nota 10 la chimie. Făcea chimia „pentru mămica". L-a urmat pe tăticul, a făcut dreptul, în Franța, mă mândresc cu ea. Acum este avocat în Statele Unite ale Americii [...]. Cunoaște și româna, și rusa, și franceza, și engleza, și spaniola [...]. Ea m-a susținut când era copil. Zice că sunt cea mai bună mămică de pe pământ și eu, la fel, zic că ea e cea mai scumpă și mai bună fiică de pe pământ [...]. Soțul m-a ajutat foarte mult [...]. Totdeauna am simțit că se mândrește cu mine, niciodată faptul că sunt director nu a fost un impediment [...]" [1].

Concluzii. Din cele relatate în paginile acestui studiu putem afirma că dr. hab. în chimie Aculina Arîcu este o personalitate cu rezultate științifice remarcabile în domeniul Chimiei organice, prețuită pentru calitățile sale omenești și profesioanle distincte, formate de-a lungul vieţii și activităţii. Interesul constant pe care îl manifestă faţă de domeniul în care s-a afirmat, dar și activitatea cu dedicare în funcţii manageriale în cadrul Institutului de Chimie al USM o înscriu în rândul cercetătorilor care au adus o contribuția notabilă la dezvoltarea domeniului chimiei în Republica Moldova. Unul dintre meritele sale indubitabile este implicarea în educarea și formarea profesională a câtorva generații de chimiști.

BIBLIOGRAFIE

1. Interviu realizat de Lidia Prisac cu Aculina Arîcu, directorul Institutului de Chimie al USM, la 20 martie 2024. Arhiva privată.
2. Lupașcu, T. Femeia, prietena… moleculelor. În: Literatura și Arta, nr. 22 (3847), 6 iunie 2019, p. 3.
3. Dosarul personal al Aculinei Arîcu. Institutul de Chimie al USM. Arhiva curentă a Universității de Stat din Moldova.
4. Prisac, L., Xenofontov, I.V. Istoria contemporană: dicționar enciclopedic /Ed.: C. Manolache; red. șt.: D. Dragnev; ref. șt.: Anatol Petrencu (ș.a.), Chișinău: Editura USM, 2023 (Blitz Poligraf), p. 66.
5. Manolache, C., Xenofontov, I. Academia de Ştiinţe a RSS Moldoveneşti în perioada 1961–1990. Studiu retrospectiv. În: Akademos. Revistă de ştiinţă, inovare, cultură şi artă, nr. 2 (41), 2016, 7-17.
6. Lungu, L., Cucicova, C., Blaja, S., Ciocarlan, A., Dragalin, I., Barba, A., Kulcițki, V., Vornicu, N., Geana, E., Mangalagiu, I.I., Aricu, A. Synthesis and antimicrobial activity evaluation of homodrim ane sesquiterpenoids with benzimidazole unit. In: Molecules, nr. 3(28), 2023, 1-14.
7. Lungu, L., Cucicova, C., Blaja, S., Ciocarlan, A., Dragalin, I., Vornicu, N., Geana, E., I.I. Mangalagiu, I.I., Aricu, A. Synthesis of homodrimane sesquiterpenoids bearing 1,3-benzothiazole unit and the ir Antimicrobial activity evaluation. In: Molecules, nr. 27, 2022, 50-82.
8. Ciocarlan, A., Dragalin, I., Aricu, A., Lupascu, L., Ciocarlan, N., Vergel, K., Duliu, O.G., Hristozova, G., Zinicovscaia, I. Chemical profile, elemental composition, and antimicrobial activity of plants of the Teucrium (Lamiaceae) genus growing in Moldova. In: Agronomy, 2022, 12(4), 1-17.
9. Blaja, S.P., Lungu, L.V., Kuchkova, K.I., Ciocarlan A.G., Barba, A.N., Vornicu, N., Aricu, A.N. Norlabdane compounds containing thiosemicarbazone or 1,3-thiazole fragments: Synthesis and antimicrobial activity. In: Chemistry of Natural Compounds, nr. 57, 2021, 101-110.

10. Antoci, V., Cucu, D., Zbancioc, Gh., Moldoveanu, C., Mangalagiu, V., Amariucai-Mantu, D., Aricu, A., Mangalagiu, I.I. Bis-(imidazole/benzimidazole)-pyridine derivatives: synthesis, structure and antimycobacterial activity. Part XII. In: Future Medicinal Chemistry, 12(3), 2020, 207-222.

11. Zinicovscaia, I., Gundorina, S., Vergel, C., Grozdov D., Ciocarlan Al., Aricu A., Dragalin I., Ciocarlan N. Elemental analysis of Lamiaceae medicinal and aromatic plants growing in the Republic of Moldova using neutron activation analysis. In: Phytochemistry Letters, nr. 35, 2020, 119-127.

12. Lungu, L., Ciocarlan, A., Smigon, C., Ozer, I., Shova, S., Gutu, I., Vornicu, N., Mangalagiu, I., D'ambrosio, M., Aricu, A. Synthesis and evaluation of biological activity of homodrimane sesquiterpenoids bearing 1,3,4-oxadiazole or 1,3,4-thiadiazole units. In: Chemistry of Heterocyclic Compounds, nr. 56(5), 2020, 578-585.

13. Aricu, A.N., Kuchkova, K.I., Secara-Cushnir, E.S., Barba, A.N., Ungur, N.D. Synthesis and Antimicrobial Activity of New Drimane and Homodrimane Sesquiterpenoids with Oxadiazole and Thiadiazole Fragments. In: Chemistry of Natural Compounds, nr. 56(4), 2020, 656-662.

14. Lungu, L., Ciocarlan, Al., Barbă, A., Shova, S., Pogrebnoi, S., Mangalagiu, I., Moldoveanu, C., Vornicu, N., Ambrosio, M., Babak, Maria V., Arion, V., Aricu A. Synthesis and Evaluation of Biological Activity of Homodrimane Sesquiterpenoids Bearing Hydrazinecarbothioamide or 1,2,4-Triazole Unit. In: Chemistry of Heterocyclic Compounds. nr. 8(55), 2019, 716-724.

15. Duca, Gh., Aricu, A., Kuchkova, K., Secara, E., Barbă, A., Dragalin, I., Ungur, N., Spengler, G.. Synthesis, structural elucidation and biological evaluations of new guanidine-containing terpenoids as anticancer agents. In: Natural Product Research, nr. 21(33), 2019, 3052-3056.

16. Zinicovscaia, I., Ciocarlan, Al., Lupaşcu, L., Aricu, A., Dragalin, I., Ciocarlan, N., Yushin N. Chemical analysis of Tanacetum corymbosum (L.) Sch. Bip. using neutron activation analysis. In: Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, nr. 1(321), 2019, 349-354.

17. Aricu, A.N., Kuchkova, K.I., Sekara, E.S., Barba, A.N., Dragalin, I.P., Ungur, N.D., Melnic, E., Kravtsov, V.Kh. Synthesis and structure of drimane sesquiterpenoids containing diazine, 1,2,4-triazole and carbazole rings. In: Chemistry of Natural Compounds, nr. 54(3), 2018, 455-460.

18. Ciocarlan, A., Aricu, A., Lungu, L., Edu, C., Barba, A., Shova, S., Mangalagiu, I.I., D'Ambrosio, M., Nicolescu, A., Deleanu, C., Vornicu, N. Synthesis of Novel Tetranorlabdane Derivatives with Unprecedented Carbon Skeleton. In: Synlett, nr. 28(05, 2017, 565-571.

19. Xenofontov, I.V. Știința. În: Liliana Corobca (coord.). Panorama postcomunismului în Republica Moldova. Vol. 2, București: Editura Institutului Cultural Român, 2024, 154-176.



Vasile Grama. *Devenire*, 2016, imprimeu, 90 × 90 cm.

ANXIETATEA CA MEDIATOR ÎNTRE SECURITATEA EMOŢIONALĂ A COPILULUI ȘI SISTEMUL COPARENTAL CONFLICTUAL

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.15
CZU: 159.922.7/8

Doctorandă **Antoanela Magdalena DRAGOMIR**
E-mail: psih.magdadragomir@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4923-3775
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă"

ANXIETY AS A MEDIATOR BETWEEN THE CHILD'S EMOTIONAL SECURITY AND THE CONFLICTUAL COPARENTING SYSTEM

Summary. Anxiety in children is a multifaceted phenomenon significantly influenced by the emotional security provided within the coparenting system. Coparenting, defined as the dynamics and collaboration between parents in raising their children, plays a crucial role in shaping and maintaining the child's emotional security. This study examines the mediating role of anxiety between child emotional security and expressed coparenting, highlighting the importance of a positive coparenting relationship for healthy emotional development. The theory of emotional security suggests that children repeatedly exposed to parental conflicts develop increased sensitivity to these conflicts, affecting their behavioral and physiological responses. Studies support bidirectional associations between coparenting difficulties and elevated levels of anxiety in children, underscoring the significant impact of coparenting dynamics on child behavior and highlighting the need for effective conflict management strategies in coparenting relationships.

Keywords: anxiety, emotional security, coparenting.

Rezumat. Anxietatea la copii este un fenomen multifaţetat, influențat semnificativ de securitatea emoțională asigurată în cadrul sistemului coparental. Coparentalitatea, definită ca dinamica și colaborarea dintre părinți în creșterea copiilor, joacă un rol crucial în formarea și menținerea securității emoționale a copilului. Acest studiu examinează rolul de mediator al anxietății între securitatea emoțională a copilului și coparentalitatea exprimată, subliniind importanța unei relații coparentale pozitive pentru dezvoltarea emoțională sănătoasă. Teoria securității emoționale sugerează că, fiind expuși în mod repetat la conflictele dintre părinți, copiii dezvoltă o sensibilitate crescută la aceste conflicte, care le afectează reacțiile comportamentale și fiziologice. Studiile susțin asocieri bidirecționale între dificultățile de coparenting și nivelurile ridicate de anxietate la copii, subliniind impactul semnificativ al dinamicii coparentale asupra comportamentului copiilor și evidențiind necesitatea unor strategii eficiente de gestionare a conflictelor în relațiile coparentale.

Cuvinte-cheie: anxietate, securitate emoţională, coparentalitate.

INTRODUCERE

Anxietatea copilului este un fenomen complex, influențat de multipli factori din mediul său familial, dintre care unul dintre cei mai semnificativi este securitatea emoțională asigurată în cadrul sistemului coparental. Dinamica pozitivă și colaborarea dintre părinţi, esențiale în coparentalitate, sunt vitale pentru securitatea emoțională a copilului [1]. Plecând de la această premisă, explorăm modul în care anxietatea are un rol mediator între securitatea emoţională a copilului și coparentalitatea exprimată și importanța unei relații coparentale pentru dezvoltarea emoțională sănătoasă a acestuia.

Securitatea emoțională a copilului se referă la sentimentul de siguranță și stabilitate pe care acesta îl experimentează în mediul familial. Securitatea emoțională este esențială pentru dezvoltarea sănătoasă a copilului și e puternic influențată de relațiile dintre părinți. Cercetările empirice sugerează că relațiile coparentale pozitive, caracterizate prin cooperare, suport reciproc și gestionarea constructivă a conflictelor, contribuie la o mai mare securitate emoțională a copilului. În contrast, relațiile coparentale conflictuale și disfuncționale sunt asociate cu insecuritatea emoțională și anxietatea crescută la copii [2].

Anxietatea copilului ca expresie a securității emoționale în sistemul coparental este strâns legată de teoria atașamentului. R.L. Brock și G. Kochanska au examinat în mod longitudinal securitatea atașamentului părinte-copil ca mecanism explicativ pentru impactul conflictului interparental asupra riscului de dezvoltare a problemelor de internalizare, inclusiv anxietate, de-

presie și îngrijorare [3]. Relațiile puternice între conflictul coparental și răspunsurile emoționale, cognitive și comportamentale ale copilului au fost abordate în cercetările extinse ale fondatorilor teoriei securității emoționale, P. Davies, M. Cummings și colab.[4].

Conform teoriei securității emoționale, copiii expuși în mod repetat la conflictele dintre părinți pot dezvolta o sensibilitate crescută la aceste conflicte, afectându-le reacțiile comportamentale și fiziologice. De fiecare dată când copilul este martor la conflict, sentimentul său de securitate emoțională este deteriorat, intensificându-i reactivitatea la conflictele ulterioare și crescând riscul dezvoltării tulburărilor de anxietate [5].

Cercetările empirice asupra relațiilor dintre anxietate și coparentalitate au explorat diverse perspective, inclusiv asocierea dintre anxietatea parentală și efectele ei asupra coparentingului, influența anxietății copilului (determinată de temperamentul acestuia) asupra parentingului și impactul coparentingului asupra anxietății copilului. Dinamica sistemelor familiale a ignorat inițial geneza anxietății copilului ca expresie a relației coparentale și a securității lui emoționale. Coparentingul determină calitatea coordonării între indivizii responsabili de creșterea copilului și influențează dinamica subsistemelor familiale. Majoritatea studiilor indică asocieri bidirecționale între dificultățile de coparenting și nivelurile ridicate de anxietate la copii, susținând, de asemenea, existența unor legături inverse între calitatea coparentingului și anxietatea copilului [2].

Literatura existentă subliniază importanța considerabilă a coparentalității în manifestările comportamentale ale copilului, demonstrată în studii realizate de J. Belsky și colab. [6], C. Buehler [7], J.P. McHale și Rasmussen [8] și N. Heinrichs și colab. [9]. Anumite cercetări sugerează o paralelă între modul de exprimare a conflictului în relația coparentală și traiectoriile comportamentului problematic al copilului. Dacă părinții utilizează modalități pasiv-agresive pentru gestionarea conflictelor (conflict ascuns), copiii au o probabilitate mai mare de a dezvolta probleme de internalizare, spre deosebire de problemele de externalizare. Teoria securității emoționale subliniază rolul crucial al unității coparentale în menținerea sentimentului de securitate emoțională a copilului [1].

Ipoteza sensibilizării, formulată de cercetătorii P. Davies și M. Cummings, oferă un cadru teoretic pentru înțelegerea modului în care expunerea prelungită și repetată la conflictele interparentale afectează și reacția comportamentală a copiilor. Conform acestei ipoteze, expunerea prelungită la conflictele interpersonale sensibilizează copiii la preocupările legate de securitatea emoțională și afectează reacțiile lor comportamentale și fiziologice la conflictele interparentale ulterioare. Expunerea repetată la conflictul interparental intensifică reactivitatea copiilor, deoarece sentimentul lor de securitate emoțională este fracturat în mod constant. Astfel, conflictul timpuriu și repetat în sistemul coparental poate predispune copiii la dezvoltarea tulburărilor de anxietate.

Mecanismele sensibilizării propuse de cercetători implică următoarele:

1. Expunerea repetată și creșterea reactivității – ipoteza sensibilizării sugerează că expunerea repetată la conflictele interparentale intensifică reactivitatea emoțională și fiziologică a copiilor. Fiecare episod de conflict afectează sentimentul de securitate emoțională a copilului, amplificându-i anxietatea și stresul. Această reactivitate crescută se manifestă printr-o gamă variată de răspunsuri, de la comportamente de evitare și retragere până la reacții de frică și neliniște.

2. Determinarea preocupărilor legate de securitate – conform cercetătorilor P. Davies și M. Cummings, copiii expuși frecvent la conflicte între părinți dezvoltă o preocupare constantă legată de securitatea lor emoțională. Această preocupare se manifestă printr-o vigilență crescută și o sensibilitate la orice semn de conflict sau tensiune între părinți, afectându-le capacitatea de a se simți în siguranță și protejați în mediul familial.

3. Afectarea dezvoltării psihologice – preocuparea constantă pentru securitatea emoțională poate avea consecințe pe termen lung asupra dezvoltării psihologice a copilului. Copiii devin mai predispuși la dezvoltarea tulburărilor de anxietate, depresie și alte probleme de internalizare. Acest lucru este amplificat de sentimentul lor de neputință și lipsa de control asupra situațiilor conflictuale dintre părinți.

Efectele negative ale conflictului interparental implică multiple reacții emoționale și/sau comportamentale precum:

- Fracturarea Securității Emoționale – fiecare episod de conflict interparental contribuie la fracturarea sentimentului de securitate emoțională a copilului. Acest proces cumulativ de fracturare face ca fiecare conflict să aibă un impact din ce în ce mai mare asupra copilului, crescând riscul dezvoltării unor răspunsuri emoționale negative și comportamente problematice.
- Intensificarea răspunsurilor emoționale și fiziologice – sensibilizarea copiilor la conflictele interparentale se manifestă prin intensificarea răspunsurilor emoționale și fiziologice. Aceste răspunsuri pot include creșterea frecvenței cardiace, niveluri ridicate de cortizol (hormonul stresului), precum și reacții emoționale puternice, cum ar fi frica, anxietatea și neliniștea.

- Vulnerabilitatea crescută la problemele psihologice – copiii care sunt sensibili la conflictele interparentale devin mai vulnerabili la dezvoltarea problemelor psihologice. Expunerea repetată la conflicte poate duce la tulburări de anxietate, depresie și alte forme de suferință emoțională. Această vulnerabilitate este adesea exacerbată de lipsa de suport emoțional și de strategii eficiente de coping în mediul familial [1, pp. 36-44].

Cercetătorii D. Teubert și M. Pinquart, în cadrul meta-analizei realizate în 2010, au examinat efectul coparentingului asupra adaptării copilului, incluzând probleme de internalizare. Coparentingul a fost evaluat folosind patru dimensiuni: *cooperare coparentală, acord, conflict* și *triangulare*. Rezultatele au indicat efecte mici, dar semnificative asupra simptomelor de internalizare ale copilului pentru cooperarea coparentală (r = -0,13), acord (r = -0,20), conflict (r = 0,19) și triangulare (r = 0,21). Moderatori precum vârsta (efecte mai mari pentru copiii mai mici) și structura familiei (efecte mai mari pentru familiile divorțate) au fost identificați, demonstrând legături clare între dimensiunile coparentalității și problemele de internalizare și anxietate [10, pp. 286-307].

Relația dintre coparenting și anxietatea copilului a fost studiată de S.M. Bögels și colab., arătând că tații copiilor cu tulburări anxioase manifestă mai frecvent comportamente de subminare a partenerei în timpul discuțiilor observate, comparativ cu tații copiilor din grupul de control. Studiul a evidențiat că dimensiunea efectului subminării paterne a fost cea mai semnificativă diferență între comportamentele parentale în familiile copiilor cu tulburări de anxietate versus familiile din grupul de control [11; 12]. J.P. McHale și J.L. Rasmussen au raportat că discrepanțele parentale de căldură și implicare în jocul triadic observat la 8-11 luni au prezis anxietatea crescută a copilului evaluată de educatori trei ani mai târziu (r = 0,38, p < 0,05) [8]. M. McConnel și P. Kerig au găsit asocieri pozitive între coparentingul ostil-competitiv observat și anxietatea autoevaluată a băieților (r = 0,42, p < 0,05) [13].

METODOLOGIA CERCETĂRII

Obiectivul principal al acestei cercetări este de a investiga rolul anxietății copilului ca mediator în relația dintre securitatea emoțională a copilului și sistemul coparental conflictual.

Eșantionul de cercetare a fost format din 150 de copii cu vârste cuprinse între 8 și 15 ani și părinții acestora. Criterii de includere: familii biparentale, disponibilitatea de a participa la studiu. Criterii de excludere: familii monoparentale, copii cu diagnostice psihiatrice majore.

Ipoteza cercetării: *Anxietatea copilului mediază relația dintre securitatea emoțională a copilului și sistemul coparental.* Ipoteze secundare: a) Securitatea emoțională scăzută a copilului este asociată cu niveluri ridicate de anxietate; b) Nivelurile ridicate de anxietate ale copilului sunt asociate cu un sistem coparental conflictual; c) Sistemul coparental conflictual influențează direct și indirect securitatea emoţională a copilului prin intermediul anxietății.

Materiale și metode utilizate în cercetare: *Scala Multidimensională de Anxietate pentru Copii* (*Multidimensional Anxiety Scale for Children* – MASC) este un instrument psihometric utilizat pentru evaluarea nivelului și tipurilor de anxietate la copii și adolescenți cu vârste cuprinse între 8 și 19 ani (Licență de utilizare seria MN-13311 din 18.11.2018, eliberată de Testcentral) [14]; *Scala de Securitate în Subsistemul Interparental* (SSSI), dezvoltată de Davies et al., este utilizată pentru a măsura percepția copiilor asupra securității în relația interparentală [15]; *Scala de relație coparentală* (CRS) [16].

Studiul a utilizat un design corelațional și de mediere pentru a investiga rolul anxietății copilului ca mediator între securitatea emoțională a copilului și sistemul coparental. Analiza a fost realizată utilizând Python (limbaj de programare folosit pentru analiza de date) și bibliotecile statistice și de vizualizare disponibile, în special statsmodels, matplotlib și seaborn.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Această analiză explorează relația dintre coparentalitatea conflictuală (COPAR1), anxietatea copilului (MASC_total) și securitatea emoțională a copilului (măsurată prin scorul SSSI_total_inverted).

Coeficienți: a (IV -> Mediator): 0,1298; b (Mediator -> DV, IV control): 0,2802, c' (Direct effect of IV on DV): -0,6098; Indirect effect (a * b): 0.0364; Total effect: -0,5734. Interpretare: 1. Efectul indirect (0,0364) sugerează că anxietatea copilului mediază parțial relația dintre coparentalitatea conflictuală și securitatea emoțională a copilului. 2. Efectul direct (-0,6098) este semnificativ și negativ, indicând că, independent de anxietatea copilului, o mai bună coparentalitate este asociată cu o securitate emoțională crescută. 3. Efectul total (-0,5734) arată că există o relație negativă generală între coparentalitatea conflictuală și securitatea emoțională a copilului. Rezumatele modelelor:

1. Mediator model: (MASC_total ~ COPAR1): Coeficientul COPAR1: 0,1298 (p = 0,342); Coeficientul de 0,1298 arată faptul că pentru fiecare unitate de creștere în coparentalitatea conflictuală, anxietatea copilului crește cu 0,1298 unități. Valoarea p de 0,342

sugerează că coparentalitatea conflictuală nu are o influență semnificativă asupra anxietății, deși coeficientul este pozitiv.

2. Outcome model: (SSSI_total_inverted ~ MASC_total + COPAR1): coeficientul MASC_total: 0,2802 (p = 0,001), coeficientul COPAR1: -0,6098 (p < 0,001). Coeficientul de 0,2802 indică faptul că, pentru fiecare unitate de creștere în anxietatea copilului, inversul scorului de securitate emoțională crește cu 0,2802 unități, deci indică o scădere a securității emoționale. Valoarea p = 0,001 sugerează că această relație este semnificativă din punct de vedere statistic, ceea ce înseamnă că nivelurile mai ridicate de anxietate sunt asociate cu o securitate emoțională mai scăzută. Coeficientul de -0,6098 indică faptul că, pentru fiecare unitate de creștere în coparentalitatea conflictuală, scorul de securitate emoțională scade cu 0,6098 unități; valoarea p < 0,001 sugerează că această relație este extrem de semnificativă din punct de vedere statistic, ceea ce înseamnă că avem dovezi puternice că coparentalitatea conflictuală este asociată cu schimbări în securitatea emoțională a copilului.

Vizualizarea rezultatelor prin Diagrama de Mediere, prezentată în Figura 1, ilustrează relația dintre coparentalitatea conflictuală, anxietatea copilului și securitatea emoțională a copilului, evidențiind coeficienții de regresie pentru fiecare relație.

Modelul Mediator (*Mediator Model*) sugerează în termeni practici că, deși coparentalitatea conflictuală poate influența anxietatea copilului, efectul nu este atât de puternic. De asemenea, pot exista alte variabile externe sau de mediu (cum ar fi calitatea relației dintre copil și fiecare părinte sau factori socio-economici) care pot avea un impact mai mare asupra anxietății copilului. În acest caz, intervențiile menite să reducă anxietatea copilului ar trebui să ia în considerare factori suplimentari și să nu se concentreze exclusiv pe relația dintre părinți. Modelul de rezultat (*Outcome Model*) sugerează că intervențiile care vizează reducerea anxietății copilului ar putea îmbunătăți în mod direct securitatea emoțională. Practicienii în domeniul sănătății mintale ar trebui să se concentreze pe gestionarea anxietății copilului, având în vedere impactul său negativ asupra bunăstării emoționale pe termen lung. De asemenea, aceste date sugerează că măsurarea și monitorizarea anxietății copilului poate fi un bun indicator al securității sale emoționale.

În Figura 2, *Diagrama de Efecte* arată mărimea efectelor directe și indirecte în modelul de mediere, evidențiind importanța fiecărui efect în relația totală. Aceasta corelează foarte bine cu prima diagramă și ajută la înțelegerea vizuală a relațiilor dintre variabile.

1. Efectul total (c): Valoarea efectului total este de -0,57, ceea ce indică faptul că relația generală dintre coparentalitatea conflictuală și securitatea emoțională a copilului este negativă. Aceasta confirmă concluziile din prima diagramă, în care am observat o asociere negativă între cele două variabile. Valoarea negativă sugerează că, pe măsură ce coparentalitatea conflictuală crește, securitatea emoțională a copilului scade, indicând o relație invers proporțională generală. Efectul total reflectă atât influențele directe, cât și indirecte asupra securității emoționale a copilului. Diagrama de Mediere din Figura 1 a arătat că aceste efecte pot fi împărțite în componente directe și indirecte.

2. Efectul direct (c'): valoarea efectului direct este de -0,61, ceea ce indică un efect direct negativ puternic al coparentalității conflictuale asupra securității emoționale a copilului. Acest efect este chiar mai puternic decât efectul total, ceea ce înseamnă că o mare parte din impactul coparentalității conflictuale asupra secu-

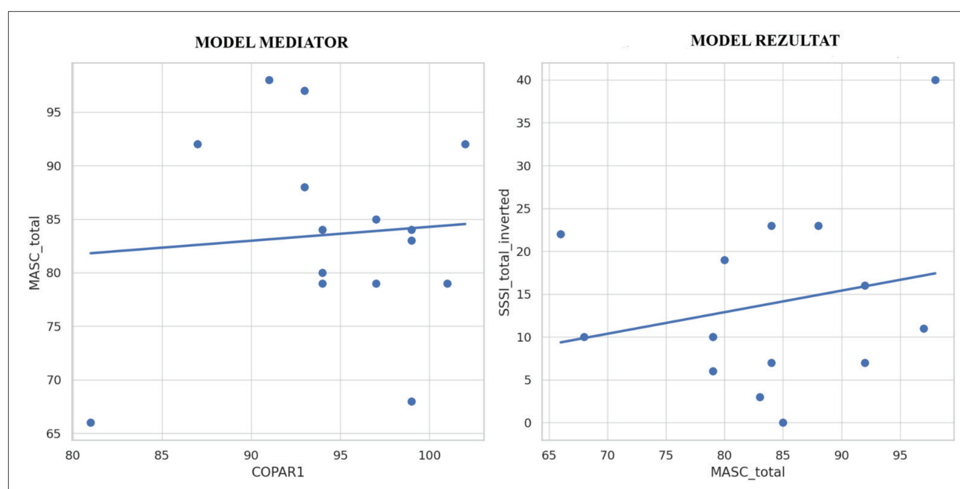


Figura 1. Diagrama de Mediere.
Sursa: Elaborat de autor.

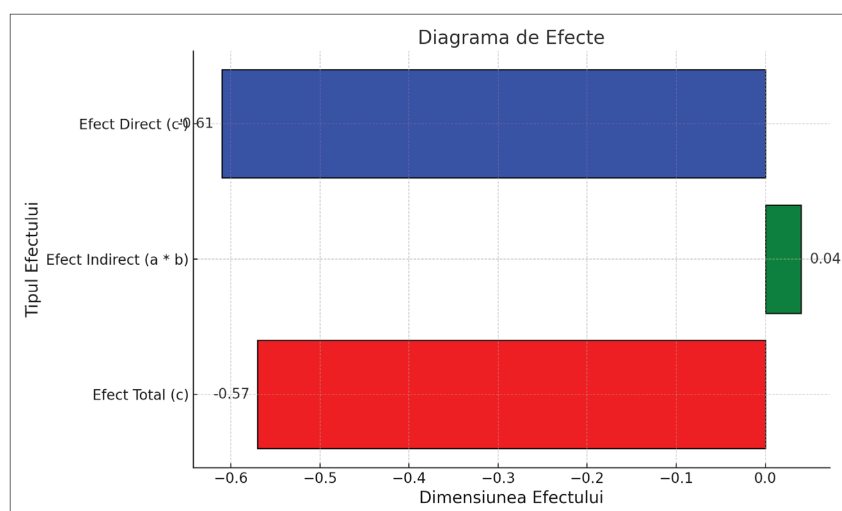


Figura 2. Diagrama de Efecte.
Sursa: Elaborat de autor.

rității emoționale vine din efectul său direct. În prima diagramă, acest efect direct a fost observat în graficul „Outcome Model" (SSSI_total_inverted ~ MASC_total + COPAR1), unde linia de regresie arăta o scădere semnificativă a securității emoționale pe măsură ce creștea COPAR1 (coparentalitatea conflictuală). Efectul direct este clar negativ, sugerând că un nivel ridicat de conflict între părinți reduce semnificativ securitatea emoțională a copilului, chiar și atunci când anxietatea copilului este controlată.

3. Efectul indirect (a * b): valoarea efectului indirect este de 0,04, ceea ce sugerează că anxietatea copilului mediază într-o mică măsură relația dintre coparentalitatea conflictuală și securitatea emoțională. Efectul indirect este pozitiv, dar foarte modest, comparativ cu efectul direct. În prima diagramă acest efect a fost observat în Modelul Mediator (MASC_total ~ COPAR1), unde relația dintre coparentalitatea conflictuală și anxietatea copilului era slabă (așa cum arăta linia de regresie plată și coeficientul nesemnificativ statistic). Efectul indirect pozitiv arată că anxietatea copilului crește ușor odată cu creșterea conflictelor parentale, iar această creștere ușoară a anxietății contribuie, la rândul ei, la scăderea securității emoționale. Totuși, valoarea redusă a acestui efect sugerează că anxietatea copilului mediază doar parțial relația respectivă.

Concluzii calitative corelate cu prima diagramă:

- Efectul direct este dominant: Diagrama de Efecte arată clar că efectul direct al coparentalității conflictuale asupra securității emoționale (-0,61) este mult mai puternic decât efectul indirect prin anxietatea copilului (0,04). Acest lucru confirmă observațiile din prima diagramă, unde variația securității emoționale era mult mai pronunțată în funcție de coparentalitatea conflictuală decât de anxietatea copilului. Aceasta sugerează că pentru îmbunătățirea securității emoționale a copiilor, intervențiile ar trebui să se concentreze în principal pe reducerea conflictelor parentale, deoarece acestea au cel mai mare impact asupra bunăstării emoționale a copiilor.
- Anxietatea copilului joacă un rol limitat de mediator: Efectul indirect modest (0,04) subliniază faptul că, deși anxietatea copilului mediază relația dintre coparentalitate și securitatea emoțională, rolul său este limitat. Acest lucru a fost reflectat și în prima diagramă, unde linia de regresie din Modelul Mediator era destul de plată. Efectul limitat sugerează că, deși anxietatea copilului deteriorează securitatea sa emoțională, factorii care determină anxietatea sunt mai complecși și nu se explică complet doar prin conflictele dintre părinți.
- Efectul total reflectă influența generală: Efectul total de -0,57 din diagrama de efecte arată că relația globală dintre coparentalitatea conflictuală și securitatea emoțională a copilului este negativă. Acesta este un rezultat cumulat al efectelor directe și indirecte, dar, având în vedere că efectul direct este predominant, impactul coparentalității conflictuale este puternic și imediat asupra securității emoționale a copilului.

Această analiză calitativă sugerează că principalele mecanisme prin care coparentalitatea conflictuală afectează securitatea emoțională a copilului sunt directe, iar intervențiile pentru îmbunătățirea securității emoționale ar trebui să vizeze gestionarea și reducerea conflictelor între părinți. Anxietatea copilului, deși are un rol în acest proces, nu este principalul canal prin care copiii resimt impactul conflictelor parentale. Prin urmare, intervențiile pentru reducerea anxietății ar trebui să fie completate de strategii care vizează crearea unui mediu familial mai sigur și mai stabil.

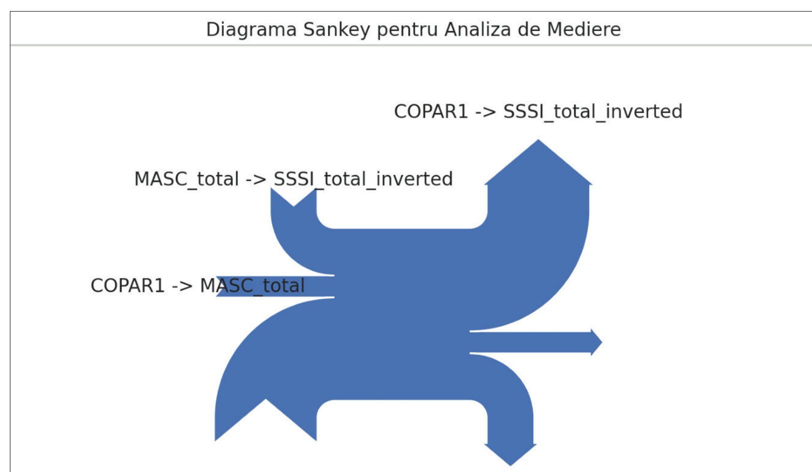


Figura 3. Diagrama de Flux.
Sursa: Elaborat de autor.

Figura 3 ilustrează *Diagrama Sankey*, utilizată pentru analiza de mediere. În acest tip de diagramă de flux lățimea săgeților este proporțională cu rata de flux. În diagrama atașată, fluxurile sunt marcate astfel: 1. COPAR1 -> MASC_total: acest flux arată legătura dintre variabila coparentalitate conflictuală și anxietate. 2. MASC_total -> SSSI_total_inverted: arată legătura dintre variabila anxietate și securitatea emoțională. 3. COPAR1 -> SSSI_total_inverted: arată legătura directă dintre variabila coparentalitate conflictuală și securitatea emoțională. Prin aceste fluxuri, se poate observa cum variabilele sunt interconectate, sugerând posibile căi de mediere între ele. Diagrama vizualizează astfel modul în care variabilele interacționează și contribuie la un anumit rezultat.

1. Fluxul direct (COPAR1 -> SSSI_total_inverted) reprezintă legătura directă dintre coparentalitatea conflictuală și securitatea emoțională a copilului. Săgeata este largă, sugerând un efect direct semnificativ. Acest flux reflectă efectul direct observat în Figura 1 și Figura 2, unde s-a observat că efectul direct al coparentalității conflictuale asupra securității emoționale este puternic negativ. Această săgeată largă confirmă faptul că impactul direct al conflictelor parentale asupra securității emoționale este predominant și cel mai semnificativ dintre toate efectele analizate.

Rezultatele arată cum coparentalitatea conflictuală afectează direct securitatea emoțională a copilului, fără a depinde de alte variabile intermediare. Aceasta înseamnă că tensiunile sau conflictele dintre părinți se manifestă imediat și vizibil în sentimentele de insecuritate ale copilului. Este o relație critică și accentuată, ceea ce sugerează că intervențiile care reduc conflictele parentale ar avea cel mai mare impact în îmbunătățirea bunăstării emoționale a copiilor.

2. Fluxul indirect (COPAR1 -> MASC_total -> SSSI_total_inverted) reprezintă calea indirectă prin care coparentalitatea conflictuală influențează securitatea emoțională a copilului, prin intermediul anxietății copilului. Observăm că fluxul este mai subțire comparativ cu fluxul direct, sugerând un efect mai mic, dar existent. Aceasta reflectă efectul indirect din Figura 2, unde efectul indirect (0,04) era modest, dar pozitiv, și din Figura 1, în care anxietatea copilului (MASC_total) mediază doar într-o mică măsură relația dintre coparentalitate și securitatea emoțională. Deși anxietatea copilului joacă un rol în scăderea securității emoționale, influența dată este relativ redusă în comparație cu efectul direct. Aceasta sugerează că anxietatea copilului nu este un mediator principal al relației dintre coparentalitate conflictuală și insecuritatea emoțională. Totuși, există un impact notabil, ceea ce înseamnă că gestionarea anxietății poate contribui la îmbunătățirea securității emoționale, dar nu este suficientă în sine.

3. Fluxul COPAR1 -> MASC_total indică legătura dintre coparentalitatea conflictuală și anxietatea copilului. Este cel mai subțire dintre toate fluxurile, sugerând o relație slabă între aceste două variabile. Fluxul în cauză reflectă Modelul Mediator din Figura 1, unde relația dintre coparentalitate și anxietatea copilului a fost nesemnificativă din punct de vedere statistic (p=0,342), și cu efectul indirect mic din Figura 2. Coparentalitatea conflictuală nu pare să aibă un impact semnificativ asupra anxietății copilului în mod direct. Deși există o ușoară creștere a anxietății copilului pe măsură ce crește conflictul parental, ea nu este suficient de puternică pentru a juca un rol central în acest model. Acest lucru sugerează că alți factori, în afară de conflictele dintre părinți, contribuie la anxietatea copilului.

Diagrama Sankey generează următoarele concluzii:

- Impactul puternic al coparentalității conflictuale asupra securității emoționale. Așa cum indică lățimea săgeții, fluxul direct dintre COPAR1 și SSSI_total_inverted este cel mai mare și cel mai semnificativ. Aceas-

ta subliniază faptul că tensiunile și conflictele dintre părinți au un impact direct și imediat asupra bunăstării emoționale a copiilor. Prin urmare, intervențiile care se concentrează pe reducerea conflictelor dintre părinți pot avea cel mai mare impact pozitiv asupra sănătății emoționale a copiilor.

▪ Rolul limitat al anxietății copilului. Deși anxietatea copilului mediază parțial relația dintre coparentalitatea conflictuală și securitatea emoțională, acest efect este relativ modest. Săgețile subțiri din fluxul indirect sugerează că anxietatea nu joacă un rol predominant. Acest lucru înseamnă că intervențiile care vizează anxietatea copilului sunt utile, dar nu sunt suficiente pentru a rezolva complet problemele legate de insecuritatea emoțională cauzate de conflictele dintre părinți.

▪ Efectul complex al coparentalității conflictuale. Diagrama Sankey vizualizează foarte clar faptul că există atât efecte directe, cât și indirecte ale coparentalității conflictuale asupra securității emoționale a copilului. Aceasta indică faptul că este important să abordăm această problemă din mai multe unghiuri: gestionarea directă a conflictelor parentale și sprijinul emoțional pentru copii pentru a reduce anxietatea și a promova securitatea emoțională.

Rezultatele analizei de mediere sugerează că: 1) Anxietatea copilului acționează ca o variabilă mediatoare în relația dintre coparentalitatea conflictuală și securitatea emoțională a copilului; 2) Relația coparentală influențează securitatea emoțională a copilului atât direct, cât și indirect prin intermediul anxietății copilului; 3) Efectul direct al coparentalității conflictuale asupra securității emoționale a copilului este semnificativ și negativ, ceea ce înseamnă că o coparentalitate mai bună este asociată cu o securitate emoțională mai bună.

Studiul nostru reprezintă o contribuție în domeniul psihologiei familiale, explorând pentru prima dată rolul anxietății copilului ca mediator între securitatea emoțională și dinamica coparentalității. Această abordare nu doar extinde înțelegerea teoretică a factorilor care influențează bunăstarea emoțională a copiilor, dar oferă și perspective practice esențiale pentru dezvoltarea intervențiilor care vizează îmbunătățirea colaborării parentale și reducerea anxietății în rândul copiilor, contribuind astfel la promovarea unui mediu familial sănătos și echilibrat.

CONCLUZII

Rezultatele acestui studiu subliniază complexitatea relațiilor dintre coparentalitate, anxietatea copilului și securitatea emoțională a acestuia. Anxietatea copilului s-a dovedit a fi un mediator parțial în relația dintre coparentalitatea conflictuală și securitatea emoțională, acest caracter parțial fiind influențat de alți factori precum suportul social sau resursele externe. Aspectul în cauză sugerează că studiul include limitări, dar înțelegerea acestui mecanism de mediere parțială poate ajuta la dezvoltarea intervențiilor care să abordeze atât conflictele interparentale, cât și anxietatea copiilor, pentru a îmbunătăți bunăstarea emoțională a acestora.

Analiza a relevat că o coparentalitate conflictuală este asociată negativ cu securitatea emoțională a copilului, atât direct, cât și indirect, prin intermediul anxietății copilului. Aceasta demonstrează importanța unei relații coparentale sănătoase în menținerea securității emoționale a copilului și subliniază necesitatea unor strategii de intervenție care să abordeze atât dinamica coparentală, cât și anxietatea copilului. Rezultatele studiului validează ipotezele inițiale și aduc o contribuție semnificativă la înțelegerea mecanismelor prin care coparentalitatea afectează dezvoltarea emoțională a copiilor, evidențiind necesitatea unor programe de suport pentru familii care să includă componente de gestionare a conflictului și de promovare a colaborării între părinți. Aceste intervenții pot contribui la reducerea anxietății copilului și la îmbunătățirea securității emoționale, având astfel un impact pozitiv asupra dezvoltării sale psihologice.

Prin examinarea relațiilor complexe dintre variabilele analizate, cercetarea noastră oferă perspective noi atât teoretice, cât și practice pentru studiile viitoare și pentru dezvoltarea abordărilor în domeniul psihologiei familiale. Aceste rezultate subliniază importanța coparentalității în menținerea sănătății emoționale a copiilor.

BIBLIOGRAFIE

1. Cummings, E.M., Davies, P.T. Marital conflict and children: An emotional security perspective. Guilford Press. 2010. 320 p.

2. Majdandžić, M. et. al. Bidirectional Associations Between Coparenting Relations and Family Member Anxiety: A Review and Conceptual Model. In: Clinical Child and Family Psychology Review, 15(1), 2011, 28-42, doi:10.1007/s10567-011-0103-6

3. Brock, R.L., & Kochanska, G. Interparental conflict, children's security with parents, and long-term risk of internalizing problems: A longitudinal study from ages 2 to 10. In: Development and Psychopathology, 28(1), 2015, 45–54, https://doi.org/10.1017/S0954579415000279

4. Davies, P.T., Cummings, E.M. Marital conflict and child adjustment: An emotional security hypothesis. Psychological Bulletin, 116(3), 1994, 387-411.

5. Davies, P.T., Cummings, E.M. Interparental discord, family process, and developmental psychopathology. In: D. Cicchetti & D. J. Cohen (Eds.), Developmental psycho-

pathology: Risk, disorder, and adaptation (Vol. 3). Wiley. 2006, 86-128.

6. Belsky, J., et. al. Coparenting, parenting, and early emotional development. New Directions for Child and Adolescent Development, (74), 1996, 45-55, doi: 10.1002/cd.23219967405

7. Buehler, C., et al. Interparental conflict styles and youth problem behaviors: A two-sample replication study. In: Journal of Marriage & Family, 60(1), 1998, 119-132.

8. McHale, J.P., Rasmussen, J.L. Coparental and family group-level dynamics during infancy: Early family precursors of child and family functioning during preschool. Development and Psychopathology, 10(1), 1998, 39-59, doi: 10.1017/s0954579498001527

9. Heinrichs, N., et. al. The link between child emotional and behavioral problems and couple functioning. Family Science, 1(3-4), 2010, 152-172, doi: 10.1080/19424620.2010.569366

10. Teubert, D., Pinquart, M. The Association Between Coparenting and Child Adjustment: A Meta-Analysis. Parenting, 10(4), 2010, 286-307, doi: 10.1080/15295192.2010.49204

11. Bögels, S.M., Brechman-Toussaint, M.L. Family issues in child anxiety: Attachment, family functioning, parental rearing and beliefs. Clinical Psychology Review, 26 (7), 2006, 834-856, doi: 10.1016/j.cpr.2005.08.001

12. Bögels, S.M., et. al. Parental rearing as a function of parent's own, partner's, and child's anxiety status: Fathers make the difference. Cognition and Emotion, 22(3). 2008, 522-538, doi: 10.1080/02699930801886706

13. McConnell, M., et Kerig, P. Assessing coparenting in families of school-age children: Validation of the Coparenting and Family Rating System. In: Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement, 34(1), 2002, 44-58, https://doi.org/10.1037/h0087154

14. March, J.S. MASC: Multidimensional Anxiety Scale for Children = Scala Multidimensională de Anxietate pentru Copii; coord.: Cristian Sîrbu. Cluj-Napoca: Sinapsis, 2010. 136 p.

15. Davies PT, Forman EM, Rasi JA, Stevens KI. Assessing children's emotional security in the interparental relationship: the Security in the Interparental Subsystem Scales. Child Dev. Mar-Apr;73(2):544-62.2002, 68-76, doi: 10.1111/1467-8624.00423

16. Feinberg, M. E. The internal structure and ecological context of coparenting: A framework for research and intervention. Parenting: Science and Practice, 3, 2003, 95-131.



Vasile Grama. *Reverie*, 2019, ulei, pânză, 80 × 80 cm.

INTERPRETAREA DIN PERSPECTIVĂ ISLAMICĂ A SIMBOLURILOR DIN LIRICA MACEDONSKIANĂ

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.16
CZU: 821.135-1.09

Doctor în filologie **Emilia STAJILA**
E-mail: emiliastajila@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3343-8055
Centrul Academic Internațional „Mihai Eminescu"

INTERPRETATION FROM THE ISLAMIC PERSPECTIVE IN MACEDONSKIAN POETRY

Summary. This article aims to present a new perspective of analyzing the symbols in the poetry of Alexandru Macedonski. Macedonskian poetry denotes a plurality of layers that create a specific symbolic code. To decipher this code, a multifaceted reception of the work is needed, and Persian mystical poetry means a side that cannot be neglected. Starting from Macedonski's work, we keep a constant pace in probing oriental (Muslim) symbols in order to look in a different way at the predominant symbols in the work of the great Romanian poet. We will analyze the meanings of the rose and the garden. In this way we will enter another world of macedonskian poetry, Islamic enchantment, Persian exoticism and Sufi mysticism.

Keywords: Macedonskian lyric, symbol, Orient, Islam, Sufism, rose, garden.

Rezumat. Acest articol își propune să prezinte o nouă perspectivă de analiză a simbolurilor din lirica poetului Alexandru Macedonski. Poezia macedonskiană denotă o pluritate de straturi ce creează un cod simbolic specific. Pentru a-l descifra este nevoie de o receptare poliedrică a operei, iar *poezia mistică persană* înseamnă o latură pe care nu o putem neglija. Plecând de la opera lui Macedonski, ținem un pas constant în sondarea simbolurilor orientale (musulmane) pentru a privi într-un alt mod la simbolurile predominante în creația marelui poet român. Vom analiza ce semnificații are *trandafirul* și *grădina*. În așa mod vom pătrunde într-o altă lume a poeziei macedonskiene, în feeria islamică, în exotismul persan și în misticismul sufit.

Cuvinte-cheie: lirică macedonskiană, simbol, orient, islam, sufism, trandafir, grădină.

Poet al noilor tendințe scriitoricești din timpurile în care a trăit, amator al misticismului, al unei magii lirice de factură nouă, neștirbită de canoanele parcurse până atunci, Macedonski urmează o direcție estetist-vitalistă, derivată din romantism și opusă, de facto, acestuia. Drept rezultat, „rimele cântă pe harpe" o melodie a unui proces de modernizare a poeziei și artei poetice, în care se angajează ambițios Macedonski. Urmarea acestei direcții ne duce, evident, la valorificarea mitologiei orientale, la ceea ce G. Călinescu numește *mirajul Orientului.* Această tematică reprezintă o particularitate aparte a poeziei sale, bazată pe un imaginar deosebit de inventiv în stare să înfățișeze „o situație originară a lumii". Pe bună dreptate, criticul literar Pompiliu Crăciunescu remarcă: „Macedonski îmbracă în expresie plenară «prestigiul iluziunei»" [2, p. 176].

Fondul de simboluri macedonskiene capătă o condimentare cu semnificații de factură orientală, cu mireasmă enigmatică de tradiții și tabieturi islamice, cu rădăcini în *lirica mistică persană* și în bătrânul înțelept – *al-Qur'ān*.

Poezia macedonskiană, reprezentând un farmec deosebit prin originalitatea și luxurianța simbolică, denotă o pluritate de straturi sau niveluri ce creează un cod simbolic specific. Pentru a-l descifra este nevoie de o receptare poliedrică a operei, iar *poezia mistică persană* înseamnă o latură pe care nu o putem neglija. Prin urmare, după cum menționează cercetătorul civilizației persane – Viorel Olaru, poezia clasică persană „reflectă aspecte și învățături ale unei tradiții spirituale – tradiția mistică, gnostică, internă a islamului – cunoscută ca sufism sau *tasawwuf* (purificare). Dar majoritatea acestor poeme, la fel ca Rumi, nu aparțin strict Persiei, lumii islamice sau chiar sufismului, ci lumii întregi" [4, p. 9]. Astfel, putem întrezări simbolurile și miturile orientale ce se cer a fi culese pe de urmele liricii persane, apoi răspândite în procesul de zidire a unei temelii originale, pe care se vor înălța noi curente literare și o nouă poezie (în cazul nostru, cea românească).

Plecând de la opera lui Macedonski, ținem un pas constant în sondarea simbolurilor orientale (musulmane) pentru a privi într-un alt mod la simbolurile

predominante în creația marelui poet român. Vom analiza ce semnificații are *trandafirul*, *grădina*, *fântâna*, *oglinda*. În așa mod vom pătrunde într-o altă lume a poeziei macedonskiene, în feeria islamică, în exotismul persan și în misticismul sufit.

Încă din cele mai vechi timpuri, *trandafirul* a atras atenția poeților și artiștilor, a îndrăgostiților fericiți și a nostalgicilor cu inima frântă, a săracilor și a emirilor. Trandafirul, în islam, este atât un simbol al profetului Mahomed, cât și un simbol al sufismului, și o floare perfectă, divină. Un mugur de trandafir stacojiu pe o tulpină lungă cu spini simbolizează o cale mistică către Divinitate. Există multe *hadith*-uri ce fac conexiunea aromei de trandafiri cu parfumul profetului Mahomed. Uleiul de trandafir este cea mai populară mireasmă din toate țările orientale, se adaugă la deserturi, băuturi, vopsele. Ritualicul șerbet din trandafir se bea când se citește *salawat*-ul (rugăciune specială pentru Profet). La Al. Macedonski, roza devine un simbol dominant al creației sale, semnul caracteristic prin care se distinge chintesența *Poemului Macedonski*.

Trandafirul a devenit simbolul preferat al sufismului. Sufiștii au încercat să interpreteze literele arabe din cuvântul *trandafir* – *warda*, *wardi* ca sfințenie, bunătate și chemare la adevăr. Filosoful și antropologul algerian Chebel Malek, în *Dicționar de simboluri musulmane. Rituri, mistică și civilizație*, evidențiază faptul că imaginea trandafirului este cea mai folosită în poezia arabă, în secolul al VIII-lea „ea a imitat lirica iraniană sfârșind prin a se impune atât în Orientul Apropiat, cât și în Maghrebul occidental și Andaluzia, prinții și poeții acestora ținând-o la mare cinste" [1, p. 432]. Antropologul remarcă rolul deosebit al trandafirului în lirica erotică, citând din feericele *O mie și una de nopți*: „Pe trandafirii orașelor, pe puful pomeților/ pe gura roșie precum coralul/ pe buzele ce surâd întredeschise lăsând să răsară frumusețea perlelor" [1, p. 432]. Au încercat să-și codifice limbajul în simbolul trandafirului, în așa mod transmițându-și emoțiile și marii maeștri: Saadi, Hafez, Omar Khayam, Djalal ad-Dîn' Rumi. Rozele inundă sfera sufismului de la denumirea ordinelor, titlul operelor până la elementele vestimentației. Sigiliile ordinelor aveau forma unei rozete cu mai multe petale, membrii ordinului Mevlevi (Mawlaw'īyya) purtau un fel de jachete cu mâneci lungi, numite *destegül* și erau de culoarea naturii în primăvară, iar turbanele semănau cu butoanele trandafirilor.

Există o legendă în care se vorbește că imamul Ali a dorit să i se aducă, înainte de moarte, un buchet de trandafiri. Ali a inhalat aroma pentru ultima dată, a închis ochii și a murit. Așadar, de aici provine și denumirea hainei (ce simbolizează moartea) *destegül* (în traducere din turcă „buchet de trandafiri"). La fel ca Ali, care a inhalat parfumul trandafirilor înainte de moarte, dervișii își folosesc hainele pentru a-și aminti de perisabilitatea și fragilitatea vieții. Semnalăm o astfel de valență substanțială cu efect testamentar și în cazul morții lui Alexandru Macedonski, cerând, în ultimele clipe de viață, să i se aducă roze. Însuși poetul a întruchipat un *poem*. Fiecare vers (an din viață) i-a fost înțesat cu elemente controversate, de multe ori ieșite din canoanele prăfuite, până și ultima suflare, adică punctul de la finalul celui din urmă catren, a primit conotații simbolice. Așa a pus pecetea verosimilului și pe versul lui Baudelaire: „Prin codri de simboluri petrece omu-n viață..." („L'homme y passe à travers des forêts de symboles...").

Rozele sunt adesea menționate în poeziile sub forma de *divan*. Ele decorează *gazelul* și *qasida* cu muguri, frunze verzi, picături de rouă pe petale, chiar și cu spini și cu o varietate de culori. Așadar, trandafirul este unul dintre cele mai importante elemente ale liricii arabe. Fiecare lucrare devine ca o grădină de trandafiri, unde floarea e centrul întregii frumuseți a lumii. Un boboc de trandafir mai simbolizează și *tawhid*-ul (monoteismul), iar un trandafir deschis – societatea.

Al. Macedonski, în *Rondelul lui Saadi ieșind dintre roze*, meditează în cheia filosofiei islamice, despre căile ce duc către adevăr și Absolutul cunoașterii, însă prim prisma acceptării unui sfârșit de viață veche, trăită în societatea îndepărtată de percepția desăvârșită. Sufiții zic: „Până nu mori, nu te vei naște". Și nu este vorba despre moartea trupului, ci despre trecerea la un alt plan al existenței, care implică renunțarea la vechea viață. Dacă are loc o transformare completă, atunci o persoană încetează să mai fie un om derivat al societății („Saadi, dintre roze ieșind,/ Uită să-și blesteme amanul.../ Sădise pe veci Gulistanul/ Și sufletu-și dete zâmbind.") [3, p. 155]. De aceea, nu are nici naționalitate, nici apartenență la vreo grupare, nici funcții și titluri, ordine și diplome, nici cetățenie a vreunui stat. El primește cetățenia Ființei spirituale Supreme, devine o parte a Divinității („Aflai ca și el talismanul/ Tot raiul să pot să-l cuprind./ Saadi, dintre roze ieșind,/ Uită să-și blesteme amanul./ Turbat-a în voie dușmanul. – / El cupa de fiere golind/ S-a dus în amurg șovăind,/ Ș-a fost mai slăvit ca sultanul/ Saadi, dintre roze ieșind." [3, p. 155]. Acesta este scopul existenței umane, iar mijlocul pentru a ajunge la această finalitate este calea spirituală.

Potrivit unei alte interpretări, un trandafir nedeschis înseamnă o stare de izolare împreună cu Divinitatea, însă un trandafir înflorit întruchipează descoperirea celor mai ascunse secrete ale sufletului. De asemenea, datorită înfloririi de scurtă durată, această floare este un simbol al efemerității existenței, iar aro-

ma lui amintește de viața veșnică. Trandafirul și spinii săi exprimă credință și necredință, bine și rău, ușurință și dificultate, prietenie și dușmănie – contradicțiile vieții. Totul se învață prin comparație, așa că neglijența și indiferența sunt inadmisibile.

Rozele semnifică și o imagine a roții întruchipate în floare, având sensul ciclicității vieții pământești. În studiul nostru despre filosofia publicisticii macedonskiene semnalăm: „În sufism, dansul în cerc al dervișilor imită hora planetelor în jurul soarelui și căutarea lui Dumnezeu. Ideea comparării lui Dumnezeu cu un cerc al cărui centru se află peste tot poate fi deslușită la toți sufiștii, în special la Mahmud Shabestari, în opera sa *Glolshan-t-Raz* (*Tainele grădinii cu trandafiri*). Și în reflecțiile macedonskiene observăm o structură relațională dintre roze și sensurile derivate din analiza substanțială a structurii simbolice ciclice." [5, p. 235].

Alegerea titlului de către Shabestari (*Tainele grădinii cu trandafiri)* nu a fost întâmplătoare. Imaginea unei grădini cu flori în poezia persană are o încărcătură conceptuală. Tradiția poetică persană este bogată în exemple de lucrări ale căror denumiri sunt asociate cu imaginea unei grădini de flori. Poeții perși au corelat grădina, pe de o parte, cu paradisul și, pe de altă parte, cu lumea ca ființă ordonată. Grădina mai era și locul de unitate între Iubit și Iubita sa. Iubita, în poezia sufită, reprezintă Absolutul, respectiv, grădina este un simbol al unității existenței ca uniune a Creatorului și a creației în actul cunoașterii lui Dumnezeu. La Macedonski, în poezia *Între frunze*, putem găsi aceste esențe ale conținutului ezoteric: „Din totul se înalță un cântec către soare..."; „Ascultă: e grădina întreagă, ce unește/ Simțirea ei suavă cu cântecul din noi,/ Și cerul din adâncu-i de aur ne privește/ Zâmbindu-ne prin foi." [3, p. 96]. Mai mult decât atât, simbolul *grădinii* ne trimite la particularitățile frumuseții, ce demonstrează splendoarea Divinului.

La Shabestari, *Tainele grădinii cu trandafiri* se dovedește a fi o formă de transfer de cunoștințe despre *Primordial*, descris în poezie inclusiv ca o grădină de flori. Asemenea acestei splendide grădini, care în întregimea ei ne trimite la imaginea Paradisului (centrul Adevărului divin), *Tainele grădinii cu trandafiri* oferă date despre conținutul misticismului sufitic și secretele sale.

Poezia *Între frunze* ilustrează o mostră macedonskiană de poem unde grădina întrunește toate aceste amprente ale noimei orientale. Iubirea absolută dăinuie în grădina paradisiacă unde este un veșnic *mai* fără loc și timp pentru ură: „Grădina este plină de taina fericirii/ Și nu e fir de iarbă de-alt fir nendrăgostit;/ E mai, când nu e frunză să n-aibă al iubirii/ Fior nedeslușit." [3, p. 235].

Simbolul *grădinii* reprezintă o izomorfie a simbolului trandafirului, astfel implicând un act interpretativ atât din perspectiva ideilor ce fundamentează noțiunea de simbolism, cât și din sondarea matricii orientale. Chebel Malek stabilește că, în lumea islamică, grădina simbolizează „în miniatură și prin anticipare, Grădina supremă «din Lumea Cealaltă», *Firdaws*, Paradisul" [1, p. 177]. Prin urmare, nu este întâmplătoare tendința musulmană de a dezvolta maximal conceptul de grădină. Antropologul algerian specifică prezentarea grădinilor „ca o reprezentare centrifugă a lumii sacre, cea care se află în interiorul ființei noastre, în opoziție cu universul profan, a ceea ce este exterior. Ele se manifestă în jurul unui centru viu, fântâna (simbolul apei ce le asigură subzistența), se desfășoară de jur împrejur în regnul vegetal, o altă întruchipare a potențialului nelimitat al Creației divine, se afirmă în cele din urmă în toate celelalte manifestări. În definitiv, grădina trebuie să pună în evidență semnele paradisiace în felul în care și le imaginează musulmanul: liniște, frumusețe, ambianță frumos mirositoare, pomi fructiferi, loc de meditație, susur de ape, bucurie și veselie în dispunerea florilor etc." [1, p. 177].

Semnificația *fântânii* are o importanță majoră în islam. Conform *Dicționarului de simboluri musulmane*, tot ceea ce ține de apă are o valoare esențială, apa simbolizând „unul din ingredientele stării sacrale". Exegetul Malek relevă faptul că ea este „unul din semnele recurente în descrierile Paradisului musulman, prezentat ca o mare fântână care freamătă din toate părțile: „un izvor din care beau robii lui Allah, făcându-l să țâșnească mereu" (LXXVI, 6); și li se va da să bea acolo dintr-un pocal al cărui amestec va fi cu ghimbir, scos acolo dintr-un izvor numit Salsabil. [...] Multe alte mențiuni dovedesc că elementul acvatic, care ia forma unei fântâni, unui izvor ce țâșnește sau chiar a unui fluviu, este conceput ca o recompensă, o gratificație, uneori, un privilegiu rezervat doar credincioșilor" [1, p. 150].

Alexandru Macedonski, în poezia sa *Fântâna*, accentuează starea de spirit ce „uită de orașul în care a oftat" și își face loc lângă fântâna „de pe valea umbrită", acolo unde găsește liniștea și se poate conecta cu armonia naturii. Poetul meditează asupra condiției umane, potolindu-și setea de pace lăuntrică paradisiacă: „Pe vale umbrită cunosc o fântână./ Prin frunze ascunsă albește pe vale:/ În lume ce caut și ce-am căutat?/ De mine mi-e jale, de alții mi-e jale.../ Oh! Grangur de aur cu viers neuitat!/ Albește pe vale prin frunze ascunsă:/ Izvorul ei curge de zori sărutat,/ Dar e a mea soartă la culme ajunsă.../ Oh! tainică mierlă cu râs neuitat!/ Fântâna sub frunze albește ascunsă." [3, p. 83]. Observăm că semnificația fântânii este inten-

sificată de *culoarea albă* pe care o are. Această culoare are un rang foarte mare în islam. Este „culoarea iubită și purtată de Profet", totodată fiind și „culoarea linţoliului (*izâr*-ul)" [1, p. 119]. Albul este considerat culoarea celor vii și a celor morţi. În hadith-ul Profetului se spune că trebuie de purtat haina albă, într-adevăr, este cea mai curată și mai plăcută și, de asemenea, trebuie de învelit morţii cu ea. În alt hadith se menţionează că hainele cele mai bune în care poţi pleca în mormânt și poţi vizita moscheile sunt hainele albe, deoarece până și îngerii purtau alb.

Fântâna albă din poezia *Fântâna* a lui Macedonski creează și impresia unui element de conexiune dintre lumea aceasta, efemeră, și lumea cea de dincolo, una neapărat paradisiacă, care este o sursă de liniște și frumos nu doar pentru cei aflaţi Acolo, dar și pentru cei prinși în nostalgia și angoasele pământești. Ultimul vers „Fântâna sub frunze albește ascunsă", prin verbul „a albi", indicat la prezent, semnalează imperisabilitatea speranţei și a aspiraţiei paradisiace pe care o poate oferi natura cu elementele sale ce reușesc să metamorfozeze suflete și idei.

Un alt simbol, nu mai puţin important decât fântâna și apa în genere, este *oglinda*. Făcând posibilă „vizibilitatea invizibilităţii lucrurilor", acestui obiect i se atribuie, de către folclorul ţărilor musulmane, „forţe oculte periculoase și îngrijorătoare". Filosoful și antropologul Chebel Malek indică faptul că „În general, ea (oglinda) este privită cu suspiciune, ceea ce confirmă atitudinea dogmei musulmane: o oglindă spartă aduce nenumărate nenorociri și suferinţe celor din casă. Pe planul subiectivităţii personale, oglinda este suprafaţa pe care se relevă interiorul sufletului: este un obiect de introspecţie". Exegetul mai adaugă că „Oglinda nu este doar malefică. Ea poate veni în ajutorul oamenilor, în special a eroilor din legende și basme. În *O mie și una de nopţi*, oglinda joacă un rol de mediere cu forţele Invizibilului. Este cazul, în special, al regelui care a găsit tezaurul ascuns de Labta, adresându-se oglinzii (Elisseef). Oglinda joacă un rol determinant în medierea cu Divinitatea creatoare: așa o văd membrii sectei *Ikhwân-as-Safa* în Epistolele lor (*Rassaïl*) atunci când evocă oglinda ruginită a sufletului care nu mai reușește să reflecte imaginea Creatorului" [1, p. 300]. Chebel Malek concluzionează cu ideea: „Sensul mistic al oglinzii este de fapt cel al cunoașterii iniţiatice, un fel de matrice, unde se reflectă gradul de înaintare a persoanei care dorește să o obţină; ea este, simbolul cunoașterii de sine..." [1, p. 300].

În *Rondelul oglindei* al lui Alexandru Macedonski descoperim o oglindă deosebită – cea oferită de apă. Ponderea semnificaţiilor e cu mult mai mare. Apa, „ingredientul stării sacrale", ajută la iniţierea unui itinerar indispensabil al cunoașterii de sine ce aduce cu ea o condiţie cathartică: „Din al oglindei luciu rece/ De apă-adâncă, – se desface/ O liniște de dulce pace,/ Ce-ntregul suflet mi-l petrece" [3, p. 139]. Nici amărăciunea nu poate învinge atunci când interiorul sufletului caută intenţionat un fir care să-l lege de speranţa paradisiacă: „Obida vrând să mă înece,/ Zadarnic firea și-o preface./ Din al oglindei luciu rece/ Uitarea numai se desface" [3, p. 139]. Ultima strofă în genere denotă o trăire exuberantă ce vine pe neprins de veste. Părând a fi contradictorie cu situaţia melancolică a eului liric, ce se plasează el însuși în zodia zădărniciei, simţirea vivacităţii și a nădăjduirii revalorifică „izvorul" aproape „secat": „Chiar dorul vieţii-n mine tace – / Izvor ce gata e să sece;/ Și pe-al meu chip, ce-n umbră zace,/ Un fel de vis de opium trece/ Din al oglindei luciu rece" [3, p. 139].

Lirica macedonskiană are o forţă purtătoare de semnificaţii ontologice, pline de elemente ezoterice. Sensurile nu rămân pironite în dimensiunile universului, ci curg către grădinile Absolutului pentru a forma un alt ocean planetar al poeziei – unul iniţiatic, paradisiac, lipsit de umbrele nonșalante ale gnozei lumești. Perspectiva islamică de interpretare a simbolurilor din poeziile lui Macedonski, scrutarea acestui tărâm imperios, oferă posibilitatea dezvăluirii unei filozofii macedonskiene construită pe temelii gnoseologice veritabile.

BIBLIOGRAFIE

1. Chebel, M. Dicţionar de simboluri musulmane. Rituri, mistică și civilizaţie. Pitești: Paralela 45, 2005. 520 p.
2. Crăciunescu, P. Macedonski și „Olimpul aparenţei". Un nietzschean care se ignoră. În: Caiete macedonskiene, vol. V. București: Eikon, 2023. 524 p.
3. Macedonski, Alexandru. Excelsior. Chișinău: Prut Internaţional, 2003. 183 p.
4. Olaru, V. Sufism și poezie mistică în Persia. București: Herald, 2013. 203 p.
5. Stajila, Emilia. Publicistica lui Alexandru Macedonski. De la Poezia viitorului și „Cestiuni" controversate – la ancilla theologiae. În: Caiete macedonskiene, vol. V. București: Eikon, 2023. 524 p.

POTENȚIALUL EDUCAȚIONAL AL FILMULUI DOCUMENTAR

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.17
CZU: 791.43-92

Doctorand, lector universitar **Virgiliu MĂRGINEANU**
E-mail: virgiliu.margineanu@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8671-1919
Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice

THE EDUCATIONAL POTENTIAL OF THE DOCUMENTARY FILM GENRE

Summary. As cinematography was gaining momentum in the mid 20th century, historians and sociologists started to question the rigid narrative of classic textbooks, as the pace of social change accelerated and old learning tools proved insufficient. In the Republic of Moldova, documentary film has been validated as a trustworthy resource for education relatively late, yet many valuable works were created more than half a century ago. With the opening to the European path, new opportunities arose for the documentary film to establish itself as a trustful means of learning and teaching. This article aims to identify the possibilities and challenges of documentary in its attempt to establish itself as a contemporary learning method.

Keywords: documentary, education, film, learning, integration, behaviour, history, challenges.

Rezumat. În timp ce arta cinematografică lua amploare la jumătatea secolului al XX-lea, istoricii și sociologii au început să pună la îndoială narațiunea rigidă a manualelor clasice, întrucât ritmul schimbărilor sociale se accelerează continuu, iar vechile instrumente de învățare s-au dovedit a fi insuficiente. În Republica Moldova, filmul documentar a fost validat ca o resursă de încredere pentru educație relativ târziu, dar multe lucrări valoroase au fost create cu mai bine de jumătate de secol în urmă. Odată cu deschiderea către calea europeană, au apărut noi oportunități pentru ca filmul documentar să se impună drept mijloc de încredere de învățare și predare. Articolul de față își propune să identifice posibilitățile și provocările documentarului în încercarea sa de a se impune ca metodă de învățare modernă.

Cuvinte-cheie: documentar, educație, film, învățare, integrare, comportament, istorie, provocări.

INTRODUCERE

Cuvântul *documentar* provine din cuvântul latin *docere*, care înseamnă *a arăta, a învăța, a face să se cunoască*. În secolul al XIX-lea, termenul *documentar*, inițial folosit în cercurile literare, descria lucrări de non-ficțiune care urmăreau să documenteze sau să înregistreze evenimente sau subiecte din viața reală, originea lui venind de la cuvântul francez *documentaire* [1].

La începutul secolului al XX-lea, termenul a început să fie aplicat asupra fotografiei non-artistice (sau de reportaj) și, ulterior – asupra filmului. Dezvoltarea filmului documentar în anii 1920 și 1930, în special prin lucrările pionierilor precum Robert Flaherty și John Grierson, a consolidat asocierea termenului cu narațiunea non-ficțiune. În 1926, termenul a fost introdus de către John Grierson, declarând „valoarea documentară" a filmului *Moana* (1926) de Flaherty [2]. Mai exact, un film este recunoscut în categoria documentară atunci când prezintă fapte reale prin imagini ale unor persoane și evenimente deja existente sau reprezentări ale acestora.

David Hogarth sugerează că definiția documentarului a evoluat de la viziunea tradițională ca film factual și, mai târziu, ca serviciu public, la documentarul „televizat". În cartea sa *Realer Than Reel: Global Directions in Documentary* (2006), D. Hogarth privește documentarul digital sub lentila impactului social, politic și economic, investigând posibilitățile acestuia de reprezentare locală și publică într-o eră globală, de digitalizare și manipulare crescândă a mediilor vizuale [3, p. 6].

Transformarea documentarului dintr-un simbol al autenticității factuale într-un produs comercial a rezultat din nevoia de *adaptare la preferințele publicului*, pentru a crește indicatorii de măsurare a audienței. Această tendință a dus treptat la modelarea programelor *bazate pe realitate*, uneori pentru a orienta în mod subtil opinia publică, sub formă de emisiuni ori programe care presupun a fi documentare doar la suprafață. Echipele de producție erau aduse în condiția de a omite verificarea științifică a faptelor pe care le prezintă ori de a limita formatul producției, astfel încât acesta să coincidă cu identitatea mărcii (brandului) marilor televiziuni. Publicul, necunoscând subtilitățile, interpreta conținutul ca fiind veridic, fără a pune la îndoială acuratețea sau integralitatea informațiilor și mesajelor prezentate.

Întreruperea firului narativ prin inserarea publicității și reclamelor creează o discontinuitate ce condiționează privitorului un deficit de atenție, respectiv și pierderea interesului. Printre programele documentare selectate și acceptate spre difuzare, privilegiul le revenea celor adaptate preferințelor publicului. Distribuitori precum History Channel au început să introducă programe „documentare" despre extratereștri; Court TV și-a diversificat conținutul despre crime; Discovery și National Geographic tindeau să insereze în mod strategic suspansul în cele mai populare serii documentare [4]. Realizatorii de documentare, al căror motiv era mai degrabă economic decât artistic ori expresiv, tindeau să lărgească forțat domeniul, suficient să acopere producții care, de fapt, cu greu îndeplineau criteriile de calitate ale unui documentar. S-a observat cum televiziunea de tip *reality* căuta să se asocieze genului, probabil pentru a-și atribui un oarecare prestigiu. Declinul televiziunii ca mijloc de difuzare a filmelor s-a datorat parţial acestor categorii de practici, care tindeau să corupă ori să intoxice percepția și calitatea experienței de vizionare, unde valul informațional îndreptat către privitor se altera frecvent și totalmente în afara controlului său.

În goana după senzațional, întâlnim frecvent neglijențe în producția de știri, a reportajelor și a altor produse audiovizuale care se presupun a fi obiective, dar în realitate direcționează opinia publică ori favorizează anumite interese subiective. Pot fi ele considerate documentare? La această etapă, nu. Conținutul audiovizual dobândește valoare documentară doar atunci când este utilizat sub formă de exemple sau componente descriptive și solicită percepția și înțelegerea trează a privitorului, mai exact – când scopul lor este de a oferi o perspectivă diferită asupra subiectului. Livrarea unui conținut informațional, fără deschiderea spre analiză și interpretare, stabilește un cadru limitat și îngust de înțelegere a realității.

Noțiunile tradiționale de adevăr istoric au început să se clatine atunci când interacțiunea dinamică dintre interpretarea istorică, memoria colectivă și construcția socială au căzut sub obiectivul camerei de filmat, ca ulterior să fie supuse multor semne de întrebare neconvenționale, care au permis trasarea unor conexiuni logice alternative de analiză a contextului istoric și social în care ne-am dezvoltat. Filmul documentar poate fi definit prin natura sa investigativă, totodată fiind scutit de senzaționalism și promovări agresive. Aceste aspecte ar putea fi tratate ca o dualitate contrastantă: pe de o parte, filmul de non-ficțiune nu poate angaja pe deplin un interes comercial, deoarece prioritatea lui este să informeze, nu să vândă. Popularitatea i se limitează la interesul voluntar al privitorului, deci la categorii sociale și profesionale specifice. Pe de altă parte, aceeași cumpătare reușește să câștige încredere în ochii spectatorilor săi și creează rezonanță prin lirismul său inductiv.

Primele filme, la începutul secolului al XIX-lea, erau fragmente de actualitate, reprezentând cadre din viața cotidiană (*Sosirea trenului în gară, Lansarea unei Nave, Marea* etc.). Știri aflate până atunci prin intermediul ziarelor sau prin comunicare directă, acum puteau fi văzute pe ecran: de ex., documentarele despre ceremonia funerară a Reginei Victoria sau despre războiul Burilor din 1899–1902. Aveau durate de la câteva secunde la 1-2 minute și nu dispuneau de sunet. O practică populară, mai ales în țările asiatice, era participarea unui narator alături de ecran, cunoscut sub titlul de *benshi* (în japoneză) [5, p. 21], ceea ce argumentează necesitatea, încă de la începuturi, a unui ghid, astfel încât privitorul să se poată orienta în ceea ce vizionează.

Ar fi greșit să admitem neîndoielnic compromiterea documentarului ca mediu catalizator al educației, schimbării sociale și valorii sale de încapsulare a istoriei doar pentru că anumiți agenți au folosit greșit posibilitățile acestuia. Din contra, cazurile „anti-exemplu", acolo unde filmul documentar a fost utilizat greșit, pot fi cel mai solid argument al efectivității lui în a descrie și explica realitățile umane, în a produce un impact asupra modului de gândire și înțelegere asupra privitorului. Într-o eră puternic digitalizată, în care filmul este cea mai populară formă de expresie și transfer cultural, oamenii dispun de control aproape nelimitat în selectarea produselor informaționale și artistice pe care le consumă. Alegerea nu e doar accesibilă, ci supra-abundentă. Navigarea conştientă în largul cinematografiei documentare devine tot mai complicată, întrucât adesea contextul se neglijează involuntar. Anume integrarea filmului documentar în educație oferă acest cadru de direcționare și relaționare a contextului, de atribuire tematică, analiză și studiu concluziv pe un subiect determinat.

Termenul *documentar*, în prezent, acoperă tot ce se referă la non-ficțiune în film, televiziune și alte medii digitale emergente. Genul s-a extins, de asemenea, pentru a include diferite stiluri și abordări. Deși continuă să fie asociat cu surprinderea curată a realității, genul documentar se admite și în dinamica tehnicilor și practicilor narative. În cele din urmă, el cuprinde esența genului – documentarea și punerea în lumină a unor persoane, fenomene, evenimente și probleme din viața reală.

VALOAREA DOCUMENTARULUI CA IZVOR DE PREZERVARE A ISTORIEI

Se cuvine să recunoaștem rolul documentarului în prezervarea istoriei: ceea ce azi poate fi o simplă transmisiune live, în mai puțin de un deceniu va constitui un izvor istoric, un element de arhivă. Criticul de film român Călin Căliman, argumentând aportul filmului documentar la captarea istoriei și transmiterea viziunii cineastului asupra momentului pe care îl imortalizează în film în cartea sa despre evoluția documentarului românesc, aduce exemplul primelor imagini surprinse pe front, încă din timpul Primului Război Mondial. Deloc surprinzător, chestiunile politice au fost și atunci factorul de constrângere pentru dezvoltarea liberă a filmului – cineaștii fiind cei care și-au văzut eforturile sabotate de cenzură [6], dar și pionieri ca Jean Mihail și Paul Călinescu, care aveau ambiția de a pune în lumină contradicțiile sociale urbane de la vremea aceea, lucruri care, cel mai des, tind să fie omise în cărțile de istorie, *scrise de învingători*. Căliman subliniază remarca lui Mihail Sebastian din 1937: „Trebuie să-i felicităm (pe cineaști – n.n.) pentru tinerețea privirii lor, pentru prospețimea alegerii imaginilor... Ne-au făcut să vedem o cetate europeană, care mai adăpostește, cu un fel de o ușoară tristețe, monumentele propriului său trecut. Nicio imagine nu e încărcată sau inutilă. Fiecare amănunt, fiecare clipă are expresie. Când ajungi la capătul filmului, ai impresia că ai făcut într-adevăr o călătorie, cu un tovarăș extrem de sensibil și cunoscător, care posedă arta de a-ți prezenta un oraș așa cum ți-ar prezenta o ființă vie" [6, p. 7].

Nu este nevoie să mai trăim o dată istoria pentru a-i învăța lecția, când alții, care au trăit-o deja, ne-o oferă prin creația lor. Până acum jumătate de secol, literatura a fost cea mai accesibilă, dar și cea mai puțin riscantă formă de documentare, însă acuratețea istorică a unei lucrări literare va depinde tot timpul de imaginația și paradigma morală a cititorului. Acest dezavantaj poate fi deja compensat prin povestiri vizuale, informații de specialitate și aplicații din lumea reală, ilustrate nemijlocit pe ecrane și chiar prin tehnologii imersive, care depășesc mult resursele educaționale tradiționale (cărțile, articolele științifice, notele de curs etc.). Capacitatea documentarelor de a promova impactul vizual, conexiunea emoțională și experiențele de învățare multisenzoriale reușesc să rezoneze mult mai ușor cu elevi, studenți și ucenici din toate mediile și ecosistemele educaționale.

În Republica Moldova, filmul documentar a fost validat drept resursă de încredere pentru educație relativ târziu, dar multe lucrări valoroase au fost create chiar mai bine de jumătate de secol în urmă. Schimbarea cursului politic la sfârșitul secolului al XX-lea a determinat stagnarea sa temporară, întrucât prioritățile naționale s-au concentrat pe restructurarea politică a sistemului și pe probleme economice. Odată cu deschiderea către calea europeană, fluxurile de fonduri alocate în mod specific pentru afirmarea culturală a unei țări tinere, dar cu o istorie tumultoasă, au permis integrarea filmului de non-ficțiune mai degrabă în rol de păstrător al patrimoniului cultural.

Pe teritoriul Basarabiei, primele filme captau fragmente ale actualităților de război, colectivizare, agricultură, industrializare ș.a. și nu constituiau decât cronici ale perioadei. Abia începând cu anii '60, extinderea filmului spre alte domenii a încurajat ramificarea cinematografiei și manifestarea acesteia ca direcție distinctă. Spre anii '70, când *dezghețul hrușciovist* părea, în viziunea autorităților, să dea „prea mult" elan intelectualilor de creație, Comitetul Central al Partidului Comunist a văzut în filmul documentar o unealtă de servire a regimului. Perspectiva glorioasă a filmului a fost umbrită de producții care trebuiau să respecte anumite direcții ideologice impuse de partid. Din această cauză, mulți cineaști s-au văzut nevoiți să abandoneze activitatea de realizare a documentarelor, întrucât statutul de garant al autenticității a fost sabotat de interese politice și cenzură. În anii '70–'80, cineaști precum Vlad Druc, Dumitru Olărescu, Mircea Chistruga, Nicolai Harin, Boris Conunov ș.a. au reușit să recalifice filmul autohton nu doar prin recunoașterea internațională, dar și datorită profunzimii cu care au abordat subiectele sociale, economice și politice vizate – dovadă că filmul documentar poate fi și o formă de activism civic. Următorul deceniu a fost marcat prin recunoașterea sa și mai amplă. „Filmele-problemă" din anii '90 descriu perioada restructurării, tulburărilor politice și anticipării noului stat independent, azi cunoscut drept Republica Moldova [7].

Întregul palmares al filmelor autohtone istorice este recunoscut doar de cercul restrâns al cineaștilor, cei care fie au studiat, fie au colaborat direct cu realizatorii acelor filme. Majoritatea dintre ele nu sunt cunoscute publicului larg, cu atât mai puțin generațiilor tinere. În era digitalizării, documentarele noi realizate dispun de fluiditate în spațiul virtual, însă multe pelicule prețioase continuă să rămână uitate prin arhive și pot fi văzute doar în cadrul unor evenimente speciale.

INTEGRAREA DOCUMENTARELOR ÎN PROGRAMELE DE STUDIU

Complexitatea unui subiect abordat într-un film documentar riscă să se ciocnească de capacitățile și interpretările individuale ale echipei care îl realizează. Ca orice alt mijloc de comunicare, documentarele pot avea prejudecăți, deci sunt necesare abilități de gândire

critică pentru a ajunge la concluzii imparțiale și obiective. În timp ce documentarele pot simplifica subiecte complexe, ele pot prezenta, de asemenea, un volum mare de informații deodată. Acest lucru poate suprasolicita privitorul, generând plictiseală ori frustrare, cu riscul ca sesiunea de vizionare să fie abandonată în favoarea altei activități. Pentru a evita experiențe de așa natură, e binevenit un pedagog sau instructor, care decide să utilizeze filmul documentar ca mijloc de predare-învățare. El poate prelua și un rol asemănător cu cel de *benshi*, adică un interpret prezent în fața audienței, care oferă explicații, comentarii adiționale sau propune o percepție alternativă a materialului de studiu, în paralel cu derularea filmului.

Integrarea tehnologiei digitale în metodologiile de predare-învățare a fost studiată intens în ultimii ani, astfel activitățile de învățare digitală pot fi diferențiate în patru tipuri: *interactiv, constructiv, activ, pasiv* (ICAP), fiecare dintre acestea fiind asociat cu diferite tipuri de procese cognitive și diferite rezultate ale învățării. Această ramură de studiu constituie un subiect atractiv mai ales pentru specialiștii în științele sociale și ale educației. Un studiu extrem de larg recunoscut asupra formelor și mijloacelor de învățare a fost publicat în 2014 de către Asociația Americană de Psihologie, care analizează cele patru tipuri de activități de învățare menționate mai sus, cunoscute drept Cadrul ICAP (Tabel) [8; 9]. Acest cadru accentuează și extinde conceptul de învățare activă, prin angajarea cognitivă. S-a constatat că o versiune video a unei narațiuni sporește implicarea cognitivă și emoțională mai mult decât o versiune tipărită, dar totodată generează o reacție mai intensă.

Diferențele individuale dintre privitori determină eficiența diverselor formate de livrare a unui mesaj. Persoanele dispuse spre efortul cognitiv (adică oamenii orientați spre studiu) nu vor avea o problemă dacă mesajul este transmis sub forma textului, imaginii ori sunetului. Privitorii care sunt preponderent orientați practic (executiv) vor prefera narațiuni video care nu solicită un supraefort intelectual. Filmul este, în prezent, singurul produs ce poate mulțumi ambele categorii de privitori [10]. Rolul elementelor vizuale, cum sunt lumina, formele și culorile, în atingerea nivelului dorit de angajare cognitivă este foarte bine recunoscut în sfera metodologiilor educaționale: ele pot fi catalizatori ai memoriei, datorită proprietății de asociere, contribuind la optimizarea volumului informațional [11, p. 112].

Pe lângă avantajul învățării multisenzoriale, filmul reușește să formeze conexiuni emoționale personale, prin identificarea cu protagoniștii și aici putem menționa construcția identității: în procesul de autodescoperire profesională, documentarele biografice sunt cea mai apropiată și cea mai accesibilă sursă de observare a personalităților, indiferent că este vorba de un mare lider, artist, om de știință sau un simplu om de rând cu griji cotidiene.

Filmele non-narative și non-argumentative, concentrându-se pe experiențe, imagini și arătând publicului lumea într-o lumină neobișnuită, sunt considerate filme *poetice*. *Koyaanisqatsi* (1982) este un documentar poetic renumit, care constă în principal din filmări încetinite și time-lapse. Aceste filme cer o clasă de procese cognitive creative și de asociere, unde privitorul trebuie să decodeze mesajul din indiciile și

Tabel

Cadrul ICAP

Activități de învățare	PASIV (recepționare)	ACTIV (manipulare)	CONSTRUCTIV (generare)	INTERACTIV (dialog)
AUDIEREA unei lecții	Ascultarea pasivă, fără a acționa, doar orientată spre instrucțiune	Repetarea, copierea instrucțiunilor, luarea notițelor cuvânt cu cuvânt	Reflectarea în glas, desenarea schemelor, adresarea întrebărilor	Apărarea sau contrazicerea unei idei cu colegii sau grupul
CITIREA unui text	Citirea (în gând sau în voce) fără a face nimic altceva	Sublinierea, evidențierea, rezumarea sau editarea conținutului	Auto-explicarea, intervenția în text, luarea de notițe în cuvinte proprii	Adresarea întrebărilor și găsirea răspunsurilor, interacționând cu un partener
Material VIDEO (film)	Vizionarea materialului video, fără a acționa în niciun fel	Manipularea materialului prin aplicarea pauzei, reluarea, modificarea vitezei, saltul peste scene etc.	Explicarea conceptelor din cadrul materialului video; compararea și raportarea lor la cunoștințele anterioare	Dezbaterea subiectului, discuții pe tema conceptelor observate în materialul video cu o altă persoană – coleg, prieten, profesor ș.a.

Sursa: Elaborat de autor în baza [9, p. 221].

trimiterile de pe ecran. Filmele care urmăresc să convingă sau să informeze publicul sunt cunoscute ca *expozitive:* de obicei, un narator va ghida privitorul pe tot parcursul filmului. Filmul *Un adevăr incomod* (2006), regizat de către Davis Guggenheim, este un documentar expozitiv, în care fostul candidat prezidențial Al Gore explică problema schimbărilor climaterice.

Documentarul *observațional*, în mod obișnuit, nu dispune de o voce a naratorului, în schimb predomină interviurile, muzica și efectele sonore adăugate. *Grey Gardens* (1975) este un documentar observațional care oferă o privire de ansamblu asupra vieții excentricelor mamă și fiică Beale. Celebrul film *Omul cu camera de filmat* al lui Dziga Vertov este un exemplu de film documentar observațional.

În filmele *participative*, cineastul se implică activ în film, influențând și devenind parte din ceea ce se întâmplă. *Super size Me* (2013), de exemplu, este un documentar participativ, cineastul Morgan Spurlock realizând un experiment social despre fast-food. Menționăm că astăzi, oricine dispune de un telefon mobil performant, poate reproduce scheletul narativ al unui film participativ. În timpul pandemiei de COVID-19, formatul audiovizual a constituit principala formă de comunicare, rezultând într-o popularizare tot mai largă a așa-numitului *vlog*. *Vlogul* poate fi descris drept un jurnal video personal, întrucât el trece în revistă unele momente memorabile din viața autorului [12, p. 113]. Deși realizarea sa nu cere imperativ o echipă de producție, scenariști, actori sau experți care să vorbească despre subiectul abordat, *vlogul* a devenit tot mai elaborat din punct de vedere tehnic, adesea chiar dispunând de o echipă specializată în spate, și tinde să împrumute și să-și însușească tot mai multe elemente specifice documentarului participativ. Atribuirea grăbită a *vlogului* la categoria filmului documentar ar fi greșită, deoarece lipsesc anumite rigori importante privind acuratețea și argumentarea faptelor pe care le prezintă, dar și alte componente esențiale precum materialele de arhivă, dialogurile cu experții, documentarea exhaustivă, coerența narativă ş.a. Totuși, evoluția acestui format va putea fi apreciată abia peste ani, când contextul social, cultural și politic va fi diferit de ceea ce avem astăzi – anume aceste jurnale vor constitui izvoare importante, reprezentative pentru epoca în care suntem acum: ele expun modul în care protagonistul trăiește anumite experiențe, oricât de banale ar părea. În prezent, putem încuraja în educație acest format, care poate fi adoptat, mai degrabă, ca o sarcină practică. Spre deosebire de un simplu eseu scris, elevul/studentul se implică personal și deplin în procesul de elaborare, având la îndemână mai multe instrumente de redare: muzica, imaginea, vocea, cromatica, montajul pentru a-și comunica experiențele. El își va asuma rolul de protagonist în propriul proiect, ceea ce contribuie la auto-recunoașterea sa atât ca personalitate individuală, cât și ca reprezentant al contextului socio-cultural în care se află. În spatele proiectului, el va fi inginerul și regizorul care decide cum anume va fi prezentată lumii povestea sa. Tinerii de astăzi deja produc astfel de lucrări sub formă de hobby și ar fi o pierdere naivă să nu-l utilizăm ca instrument și în procesul de învățare. În ciuda diferențelor calitative, *vlogul* se aseamănă extrem de mult cu documentarul participativ, prin însuși faptul participării, al interacțiunii cu ceea ce este prezentat în cadru. Filmul documentar participativ poate servi drept resursă prin observație și analiză. El va provoca un răspuns reacționar din partea privitorului.

Pentru o implicare activă deplină, individul trebuie să fie parte din acțiune, ceea ce nu este o sarcină uşor realizabilă, fiind și costisitoare. *Vlogul* poate fi o alternativă accesibilă, pe care o putem atribui învățării active, prin participare directă atât la realizarea sa, cât și în conținutul acestuia. În ultimă instanță, un simplu *vlog* poate fi cu ușurință integrat sau chiar transformat într-un documentar participativ.

Filmele *reflexive* atrag atenția asupra propriului lor caracter constructiv și asupra faptului că sunt mai degrabă reprezentări ale lumii decât lumea însăși. *F for Fake* (1973) este un documentar reflexiv realizat de Orson Welles, care se concentrează pe falsificatorul de artă Elmyr de Hory și pe natura autenticității. Unul dintre cele mai cunoscute documentare din lumea cinematografiei, *Omul cu camera de filmat* (1929) de Dziga Vertov, este, de asemenea, un exemplu de film documentar reflexiv. Specificul acestei categorii este determinat de modul în care se prezintă realitatea, prin procedeele utilizate: elementele de montaj, unghiurile de filmare, ingineria sunetului ş.a, lucruri care pot deforma percepția privitorului. Toate aceste elemente solicită privitorului să pătrundă dincolo de conținutul informativ brut și să poată deduce sau percepe anumite idei mai degrabă din amprenta filmului însuși, și mai puțin din livrarea directă a informației. Acest gen de documentar este potrivit pentru antrenarea capacităților critice, a observației și deducției. Efortul cognitiv necesar este cu siguranță mai pretențios decât în cazul altor categorii, deci în scop didactic, filmul reflexiv îi va plictisi pe elevi, dacă aceștia nu dispun de un bagaj solid de cunoștințe și înțelegere asupra subiectului. În astfel de cazuri, pedagogul trebuie să asigure alinierea dintre capacitatea lor de pătrundere și relevanța materialului prezentat sub formă de film documentar.

Filmul *performativ* se orientează spre experiența subiectivă și pe răspunsul emoțional al unui protagonist, ca parte a unei realități mai mari. Dacă filmul par-

ticipativ se referă la participarea și interacțiunea cu realitatea, filmul performativ înaintează la un nivel mai individual, căutând să explice modul în care o realitate generală poate condiționa o experiență individuală. El urmărește să redea o perspectivă proprie și personală, care în mod normal trece neobservată când lucrurile sunt privite la scară statistică ori globală. Un exemplu de documentar performativ este *I Am Not Your Negro* (2016), în care implicarea personală a regizorului, Raoul Peck, este evidentă în reluarea manuscrisului neterminat al lui James Baldwin.

Reflecția în sine nu este suficientă, iar filmul trebuie să fie examinat cu atenție prin lentile istorice și filosofice. Astfel apare necesitatea unei modalități clar structurate pentru atingerea reflexivității prin întrebări de tipul: *ce?*, *de ce?* și *cum?* Începând cu anul 2003, organizația *People in Need* din Republica Cehă a venit cu o inițiativă de integrare a documentarului în educație, care astăzi constituie o resursă didactică prețioasă, disponibilă în acces liber. Acest proiect a fost implementat în Republica Moldova de către OWH Studio, fiind aprobat de Ministerul Educației în cadrul ședinței Consiliului Național pentru Curriculum din iunie 2016 [13, pp. 7-8]. Colecția documentarelor pe care le propune este însoțită și de un ghid de implementare pentru profesori, în care se menționează importanța reflexivității ca ultimă etapă a impresiei de vizionare – etapă decisivă în procesul de învățare, adesea ignorată din lipsă de timp. Fiecare dintre filmele propuse este însoțit de câțiva pași, care explică metodologia de lucru. Orice profesor poate accesa și prelua ghidul respectiv, pentru perfecționarea și completarea planului său didactic, în care dorește să integreze vizionarea unui film documentar. Același proiect include și o secțiune dedicată educației mediatice, numită *Fii în Cadru!*, de asemenea, însoțită de un ghid cu informații și materiale utile, care au scopul de a facilita orientarea tinerilor în spațiul mass-media [14, pp. 7-8].

Învățarea imersivă este cea mai înaltă treaptă a metodologiei de studiere și învățare interactivă, cunoscută în prezent. Ea permite imprimarea mentală și asamblarea materialului de studiu prin stimuli vizuali și auditivi, care permit angajarea într-o dimensiune virtuală de reproducere a subiectului studiat [15]. Aplicarea învățării imersive prin intermediul documentarelor începe de la faza selectării filmelor, aliniate cu obiectivele specifice de învățare și cu programa școlară. Un documentar atrăgător din punct de vedere vizual, chiar dacă nu dispune de informații foarte detaliate, va reuși să atragă atenția copiilor și adolescenților. În cazul studenților din învățământul superior ori specializat, criteriul estetic poate deveni aproape irelevant, acuratețea informațională fiind mult mai importantă decât cea artistico-dramatică. După faza selectării, urmează condiționarea fazei de vizionare structurată, care să încurajeze implicarea activă și reflecția. Întrebările orientative, încurajarea discuțiilor de grup și facilitarea activităților ulterioare, cum sunt proiectele de cercetare sau temele de scris, reprezintă modalități prin care se realizează conexiunea dintre conținutul documentarului și cunoștințele lor.

FILMUL DOCUMENTAR ȘI COMPORTAMENTUL UMAN

Inițiativa de reeducare prin film este binevenită dacă interesul distribuitorului presupune modelarea ori impulsionarea anumitor comportamente sociale pozitive [16], întrucât subiectele declanșatoare de stres, frică, frustrare „administrate” sistematic pot afecta modul în care privitorul se raportează la un anumit subiect, dacă informația la care este supus este prezentată selectiv.

Ca orice formă de persuasiune, narațiunile vizuale pot promova atât mesaje negative, cât și pozitive. Specificul documentarului ca instrument educativ pornește de la strânsa dependență de principiul codificării și decodificării informației [17, pp. 28-38]. Gândirea critică este cea care condiționează *ce* mesaj, *la care public* va ajunge acesta și *cum* va fi recepționat. Oamenii sunt neașteptat de sensibili la normele descriptive – ceea ce cred ei că fac alți oameni. Fenomenul de validare socială a fost observat, identificat și argumentat în psihologia comportamentală încă din anii ’70 [18]. În eforturile lor de a descuraja anumite comportamente, programele de divertisment-educație trebuie să țină cont de faptul că hiperbolizarea unei probleme poate avea și impactul invers dorit, mai ales atunci când maturitatea cognitivă și contextul cultural-geografic ale audienței sunt mixte. Curentul studierii și propagării vieții de lux (cultul succesului) este un exemplu reprezentativ și mai actual ca oricând: documentarele-biografie a unor oameni considerați „de succes” pot prezenta comportamente nocive (egoismul, aroganța, lipsa de empatie) drept „cheie a succesului”, și unii privitori vor prelua aceste comportamente în viața de zi cu zi, sub iluzia că astfel vor deveni și ei oameni de succes. Detaliile cu adevărat importante, cum sunt: expertiza, resursele, circumstanțele potrivite vor trece neobservate, deoarece nu ele au fost obiectul de studiu pe ecran. Totuși, cel mai mare grad de influență se va manifesta asupra publicului care *rezonează* cu ideea conținutului pe care îl consumă.

Setarea mentală *a priori* a privitorului va determina modul în care informația comunicată va fi recepționată și decodificată. Aici se poate crea efectul disproporți-

onalității interpretate a unei idei sau informații, cum este exemplul prăbușirilor de avion [19, pp. 33-48]: reieșind din anunțurile programelor de știri, transportul aviatic pare cea mai riscantă formă de transport, deși realitatea este exact invers, din punct de vedere statistic. Eroarea percepției este dată de faptul că accidentele de altă natură, mult mai frecvente, nu beneficiază de aceeași atenție în mass-media, din lipsa efectului de senzațional. Dacă o persoană care nu a călătorit niciodată cu avionul a fost supusă repetat la informații despre prăbușiri de avion, ea va evita această formă de transport, având o impresie mult mai pregnantă decât proporțiile reale ale problemei. La extrema cealaltă se află problemele care necesită atenție, însă, din diverse motive, ele nu sunt abordate suficient. Necunoștința de cauză se dovedește frecvent a sta la baza formării unor comportamente și deprinderi nocive. Aici intervine filmul non-ficțiune, asemenea unui specialist foarte dedicat, care își asumă rolul și funcția de a acoperi acest deficit.

Astfel, ne interesează eficacitatea filmului în formarea unor convingeri noi sau renunțarea la cele învechite sau dăunătoare. O barieră în calea schimbării atitudinii sau a comportamentului este faptul că psihologia umană tinde să-și apere tiparele de gândire prestabilite și va opune rezistență ideilor noi. Poveștile sau educația prin divertisment pot contribui la depășirea acestei rezistențe datorită specificului lor opțional, având un caracter mai degajat și mai flexibil decât mesajele educaționale tradiționale, adesea prea insistente. Natura distractivă a narațiunilor facilitează acceptarea noilor perspective privind atitudinile și comportamentele expuse atunci când atenția e transportată în interiorul unei povești [20]. Cel mai rapid mod în care se poate induce sentimentul de empatie prin film poate părea contra-intuitiv: filmul trebuie să prezinte un subiect în dezacord cu paradigma publicului, fie prin modul de reprezentare, fie printr-o argumentare imprevizibilă. Acest teren al surprizei, pe care realizatorii de film îl explorează în arta lor, poate fi considerat locul de proiectare și design al poveștilor, unde materia primă sunt faptele reci, iar modul de reprezentare ține de „ingineria” proiectului creativ. Imaginea unei persoane care suferă de dependențe de alcool, fumat sau droguri și prezintă efecte vizibil negative asupra sănătății și bunăstării sale, va reuși să convingă prin exemplu renunțarea la obiceiurile nocive. Expunerea multisenzorială obținută prin film dispune de capacitatea de a amplifica rezonanța privitorului cu protagonistul, chiar dacă cei doi sunt din împrejurări diferite, deci documentarul poate însuși rolul de divertisment formativ.

În cazul documentarelor educative, al căror scop urmărește și influențarea comportamentală a privitorului, trebuie să se țină cont de anumite principii specifice psihologiei Gestalt, deoarece filmul este o comunicare dominant vizuală. Principiul continuității stă la baza narațiunii, principiul proximității gestionează modul de grupare a informației, reificarea permite explicarea conceptelor abstracte într-un mod simplificat și accesibil ș.a. [21].

Simpla prezentare a unui documentar fără un context sau o îndrumare adecvată poate ajunge să dăuneze mai mult decât să ajute. În oceanul aparent fără margini al documentarelor, o altă provocare ce nu poate fi ignorată este selectarea specifică și concretă a filmelor potrivite pentru un anumit subiect, fiind de asemenea considerată și capacitatea de înțelegere a studenților sau elevilor cărora li se oferă acel material audiovizual. Prin studiile sale, experta în sociologie Jessie Daniels a plasat documentarul în procedeele educaționale și a publicat o listă structurată de filme documentare, selectate prin prisma specialității sale. Documentarele menționate au fost împărțite pe categorii de subiecte diverse, precum: cultură, inegalitatea socială, juridică, mediu înconjurător, drepturile omului, globalizare ș.a. [22], însă toate tind să fie interpretate printr-o lentilă generală a specialității sale – sociologia. Aceleași filme pot fi redistribuite pe categorii într-un alt mod, spre exemplu, de către un arhitect sau psiholog, deja accentul fiind pus pe obiectul său de predare.

Educatorii îmbrățișează poveștile ca metodă de instruire strategică. Această descoperire auto-ghidată prin simulări de povești și analogii sprijină construirea modelelor personale și cadrelor mentale diversificate. Instrumentele de evaluare narativă (precum jocurile de rol, dezbaterile și discuțiile de grup) dezvăluie, de asemenea, un portret mai nuanțat al înțelegerii fiecărui elev, dincolo de criteriile generale standardizate.

Procesele cognitive sunt ca o echipă de culise a creierului, care lucrează în spatele scenei pentru a asigura perceperea, înțelegerea și antrenarea memoriei. Diverse teorii și modele de identificare a caracteristicilor de personalitate explică modul în care diverse tipuri de personalitate percep formele, culorile, modelele și mișcările din stimulii vizuali. Un exemplu este încorporarea vizualului în etnografie (fotografii, schițe, picturi, filme), care ulterior reușește să explice stratul primar al fenotipului național. În cinematografia autohtonă avem o astfel de lucrare – filmul tinerilor regizori Diana Vlas și Victor Maxian *Floarea Vieții* (2021), a cărei tematică urmărește explicarea elementelor etnografice în raport cu identitatea și specificul național.

Identitatea fiecărui membru al societății dirijează raporturile sociale și modul de corelare a unui popor cu istoria, dar și cu alte popoare. Filmul este acel mijloc

care poate ajusta aceste raporturi din interior spre exterior, de la individ la societate, de la unitate la ansamblu. În 2014, regizorul britanic-american Joshua Oppenheimer a câștigat premiul BAFTA pentru cel mai bun documentar pentru filmul său *The Act of Killing* (2012), care explorează moștenirea crimelor în masă din Indonezia din 1965-66. În acceptarea premiului, Oppenheimer a afirmat că filmul său a contribuit la „catalizarea unei schimbări în modul în care Indonezia vorbește despre trecutul său"[23]. Între timp, K. Nash și J. Corner remarcă faptul că în ultimul deceniu s-a înregistrat „apariția a ceea ce este, de fapt, un nou tip de producție documentară, unul care urmărește să producă schimbări sociale prin integrarea producției documentare și a producției strategice comunicare strategică" [24]. Mobilizarea comunităților spre acțiune, prin eforturi de susținere, donații sau simple dezbateri pe subiecte, neglijate involuntar până atunci, se va reuși prin poveștile spuse individual.

În ultimul deceniu, numeroase proiecte s-au axat pe educația mediatică drept răspuns la tentativele tot mai îndrăznețe de dezinformare. Totuși, tehnologiile evoluează mai repede decât reușim să ținem pasul. Pătrunderea inteligenței artificiale în acces liber ridică, la etapa actuală, problema cadrului etic și moral în care aceasta se utilizează. Conținutul media generat cu ajutorul inteligenței artificiale seamănă, pe zi ce trece, tot mai mult cu ceva ce ar putea fi real. Aceasta constituie o provocare pentru fiecare agent al societății. Navigarea prin lumea virtuală și digitală, precum și deosebirea faptelor de ficțiune se complică tot mai mult. Pârghiile de credibilitate ale documentarului sunt definite de fiecare membru al echipei de realizare, a probelor și argumentelor, confirmate de oameni reali, locuri și obiecte concrete. Nu este considerat documentar un material a cărui proveniență nu a fost identificată și susținută prin dovezi tangibile. În acest punct, marea provocare a filmului în educație este să-și poată menține integritatea, în condițiile în care inteligența artificială acaparează tot mai multe sfere. Marile platforme internaționale de distribuție a documentarelor (Netflix, HBO, BBC, Disney+ ș.a.) utilizează inteligența artificială pentru adaptarea conținutului în dependență de profiluri cognitive specifice și pentru orientarea consumatorului spre cele mai compatibile producții. Fuziunea proceselor cognitive cu conținutul audiovizual prezintă implicații profunde pentru diverse aspecte ale cunoașterii și comportamentului uman. Creatorii de film contemporani deja au început să utilizeze instrumentarul inteligenței artificiale, dar abia în fază experimentală. Pe măsură ce tehnologia continuă să avanseze, viitorul ne rezervă perspective deopotrivă curioase, dar și înfricoșătoare de explorare a acestor posibilități.

CONCLUZII

Producerea unui conținut educațional de înaltă calitate în format documentar solicită resurse mult mai mari decât orice altă formă de cercetare, iar așteptările publicului privind calitatea materialelor audio-vizuale devin tot mai solicitante. Într-o ambuscadă informațională continuă, filmul documentar își asumă colectarea, cercetarea, verificarea și expunerea coerentă a informației, livrând fragmente de realitate încapsulate în mod compact și totodată expresiv. Integrarea aspectelor creativ-artistice cu cele științifico-factuale presupune cooperarea dintre echipa de producție și experții în subiectul abordat, iar în educație – și a dascălilor. Duetul dintre suportul factual și viziunea artistică constituie o oportunitate excepțională de antrenare a conexiunilor multidisciplinare.

Îmbrățișarea sinergiilor dintre știința cognitivă și conținutul multimedia a depășit deja pragul preferențialității și a devenit o necesitate. Până atunci, documentarele au cea mai mare nevoie de sprijin din partea instituțiilor publice și culturale, din mai multe considerente: extinderea platformelor de distribuire a filmului documentar în mediile academice ar trebui realizată prin inițiative instituționalizate, prin colaborarea strânsă dintre producători-cineaști și educatori, prin implicarea lor în planurile strategice ale educației.

BIBLIOGRAFIE

1. Dicționarul Oxford (traducere din engleză) Oxford English Dictionary, s.v. "documentary (adj. & n.)," septembrie 2023, https://doi.org/10.1093/OED/1029169628
2. Vladica, F. Business Innovation and New Media Practices in Documentary Film Production and, Distribution: Conceptual Framework and Review of Evidence, [online] https://learningsynergy.com/documents/LSDocs.pdf (consultat: 4.03.2024).
3. Hogarth, D. Realer Than Reel: Global Directions in Documentary, ed. I, Austin, University of Texas Press, 2006.
4. Center for Media and Social Impact, Documentary Film: Growing Faster Than Its Standards, [online] https://cmsimpact.org/report/the-state-of-journalism-on-the-documentary-filmmaking-scene/p/documentary-film-growing-faster-than-its-standards/ (consultat: 6.03.2024).
5. Barnouw, E. Documentary: a history of the non-fiction film. New York: Oxford University Press, 1974. 400 p.
6. Căliman, C. Filmul Documentar Românesc, București: Meridiane, 1967. 124 p.
7. Plămădeală, Ana-Maria, Olărescu, D., Tipa, V. Arta Cinematografică din Republica Moldova. Chișinău: Grafema Libris, 2014. 639 p.
8. Lohr, Anne, Stadler, M., Schultz-Pernice, F., Chernikova, O., Sailer, M., Fischer, F., Sailer, M. On powerpointers, clickerers, and digital pros: Investigating the initiation of digital learning activities by teachers in higher education, Computers in Human Behavior. In: Volum 119, 2021,

106715, [online] https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563221000376 (consultat: 10.03.2024).

9. Michelene T.H. Chi & Ruth Wylie. The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes, Educational Psychologist, 2014, 49:4, 219-243, https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823

10. Murphy, S.T., Frank, L.B., Chatterjee, J.S., & Baezconde-Garbanati, L. Narrative versus non-narrative: The role of identification, transportation, and emotion in reducing health disparities. In: Journal of Communication, 2013, 63(1), 116-137.

11. Diachenko, I, Kalishchuk, S, Zhylin, M, Kyyko, A, Volkova, Y. Color education: A study on methods of influence on memory, Heliyon 2022, 8(11), doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e11607

12. Loretta Handrabura, Natalia Grîu, Educație pentru media, Chișinău, 2024. 176 p.

13. Ministerul Educației, Culturii Și Cercetării al Republicii Moldova, Curriculum Pentru Disciplina Opţională (clasele V-XII), Chișinău, 2018, https://mecc.gov.md/sites/default/files/educatie_prin_film_v-xii.pdf (consultat: 10.03.2024).

14. People in Need, Jana Touzimska,Vlasta Vyčichlová, Livia State, Natalia Grîu, O lume de văzut: Suport de curs pentru profesori, 2018. 188 p.

15. Stylianos Mystakidis & Vangelis Lympouridis, Encyclopedia of Social Sciences 2023: Immersive Learning, 3(2), 396-405, https://doi.org/10.3390/encyclopedia3020026

16. Liao, C.H. Exploring the Influence of Public Perception of Mass Media Usage and Attitudes towards Mass Media News on Altruistic Behavior. Behav Sci (Basel). 2023 Jul 26;13(8):621, doi: 10.3390/bs13080621

17. Stewart, H. Encoding/decoding. In: S. Hall, D. Hobson, A. Lowe and P. Willis, Culture, Media, Language, London: Hutchinson, 1980. 61 p.

18. Montrose, M. Wolf, Social Validity: The Case For Subjective Measurement How Applied Behavior Analysis Is Finding Its Heart. In: Journal Of Applied Behavioral Analysis, 1978, 203-214.

19. Boelle, Julia Maria. The Media's Representation of Airplane Disasters: An Analysis of Themes, Language and Moving Images, School of Journalism, Media and Culture. Cardiff University, 2020. 415.

20. Green, Melanie. Transportation into Narrative Worlds, Entertainment-Education Behind the Scenes. The State University of NewYork (Buffalo), 2021, 87-101, [online] https://www.researchgate.net/publication/350423459_Transportation_into_Narrative_Worlds (consultat: 20.05.2024).

21. Interaction Design Foundation - IxDF, 2016. What are the Gestalt Principles?. Interaction Design Foundation, [online] https://www.interaction-design.org/literature/topics/gestalt-principles (consultat: 21.05.2024).

22. Jessie. D. Teaching and Learning with Documentaries in the Digital Era, [online] https://justpublics365.commons.gc.cuny.edu/02/2014/teaching-and-learning-documentaries/ (consultat: 3.02.2024).

23. Oppenheimer J. Acceptance: Documentary, BAFTA, February 16, 2014, [online] http://awards.bafta.org/sites/default/files/bafta-uploads/acceptance_-_best_documentary.docx (consultat: 21.05.2024).

24. Nash, Kate and Corner, J. Strategic Impact Documentary: Contexts of Production and Social Intervention. In: European Journal of Communication 313, no. 3 (2016): 228.

25. Fitzgerald Angela, Lowe Magnolia. Acknowledging Documentary Filmmaking as not Only an Output but a Research Process: A Case for Quality Research Practice. In: International Journal of Qualitative Methods Volume 19: 1-7, 2020, https://doi.org/10.1177/1609406920957462



Vasile Grama. *Întâlnire prin amintire*, 2015, ulei, pânză, 90 × 90 cm.

VOCILE NEAUZITE ALE CINEMATOGRAFULUI MUT: MUZICA VIOLETEI DINESCU PENTRU FILMELE *TABU* ȘI *NOSFERATU* ALE LUI F.W. MURNAU

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.18
CZU: 791-293

Doctor în studiul artelor și culturologie **Valeria BARBAS**
E-mail: valeriabarbas@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3895-112X
Institutul Patrimoniului Cultural, Ministerul Culturii

THE UNHEARD VOICES OF SILENT CINEMA: VIOLETA DINESCU'S MUSIC FOR F.W. MURNAU'S *TABU* AND *NOSFERATU* MOVIES

Summary. The sonic dimension of music in silent movie from the beginning of the 20th century to the present day claims its role. This investigation traces the evolutionary path of the creation of music for silent films, offering examples of contemporary Romanian composition. The transition to sound film did not mean the end for film music, including silent film music. About 100 years have passed since the first experimental sound films were made by the American company Warner Bros, but composers' interest in music for silent films is still valid today. More and more composers turned their attention to silent film sound at the end of the 20th century, leading to a trend towards revitalizing the genre. IIn the silent cinematic landscape, the absence of dialogue creates a blank, unexplored canvas in which music becomes the messenger of the unspoken, coloring the film's emotional and narrative drama. Few composers have mastered this art as exquisitely as Violeta Dinescu, whose music for the German director F.W. Murnau's iconic silent films *Nosferatu* (1922) and *Tabu* (1931) is distinguished by a special aspect of connection that bridges the gap between the visual and auditory story.

Keywords: silent film, film music, Violeta Dinescu, F.W. Murnau, *Nosferatu*, *Tabu.*

Rezumat. Dimensiunea sonoră a muzicii în filmul mut de la începutul secolului al XX-lea și până în prezent își revendică rolul. Investigația în cauză urmărește traseul evolutiv al creării muzicii pentru filmele mute, oferind exemple ale componisticii contemporane românești. Tranziția către filmul sonor nu a însemnat finalitatea pentru muzica de film, inclusiv de film mut. De la apariția primelor filme experimentale sonore, realizate de compania americană Warner Bros, au trecut circa 100 de ani, însă interesul compozitorilor față de muzica pentru film mut este valabil și în prezent. Tot mai mulți compozitori și-au îndreptat atenția spre sonorizarea filmului mut la sfârșitul secolului al XX-lea, determinând o tendință de revitalizare a genului. În albia cinematografiei mute, absența dialogului creează o pânză albă, neexplorată, în care muzica devine vocea celor nerostite colorând dramaturgia emoțională și narativă a filmului. Puțini compozitori au stăpânit această artă cu rafinament precum Violeta Dinescu, a cărei muzică pentru filmele mute iconice ale regizorului german F.W. Murnau, *Nosferatu* (1922) și *Tabu* (1931) se distinge printr-un aspect deosebit de conexiune care umple golul dintre povestea vizuală și cea auditivă.

Cuvinte-cheie: film mut, muzică pentru film, Violeta Dinescu, F.W. Murnau, *Nosferatu*, *Tabu*.

Chiar de la apariția cinematografiei, la sfârșitul secolului al XIX-lea, muzica a avut un rol important în definirea registrului emoțional al filmelor mute, adăugând o dimensiune sonoră imaginilor și orientând publicul prin firul narativ. Muzica completa acest vid auditiv, intensificând experiența vizuală și transfigurând filmul dintr-un spectacol optic într-o formă de artă de fuziune, plurisenzorială.

Genul muzicii pentru film are un istoric relativ recent, apariția genului fiind marcată odată cu proiecția, în 1895, a peliculei realizate de frații Lumière *La sortie d'usine Lumière à Lyon*, care a marcat începuturile filmului mut. În absența dialogului vorbit, dar și în prezența zgomotului echipamentelor de proiectare, s-a recurs la acompaniamentul muzical. După perioada filmului mut urmează o perioadă artizanală, filmul mut fiind „acompaniat" fie de un fonograf, fie de un pianist, organist sau un ansamblu de muzicieni.

Primele proiecții cinematografice se desfășurau în teatre de vodevil sau în spații alternative. Aceste prime reprezentații au contribuit la crearea unei relații simbiotice între muzică și film, în care muzica a devenit un element la fel de important în narațiunea cinematografică, precum imaginea în mișcare. În perioada de debut a filmelor mute, acompaniamentul muzical era predominant improvizat. Înveșmântarea muzicală a



Figura 1. Indicii de muzică sugerată pentru *Lady Raffles*.
Sursa: Arhiva de sunet și muzică de film mut, depozit digital SFSMA (Silent Film Sound & Music Archive, a digital repository).

filmelor mute presupunea ca muzicienii să urmărească proiecția și să-și croiască propria partitură spontan, în timp real cu acțiunea de pe ecran. Astfel, fiecare proiecție avea o coloană sonoră unică, modelată de interpretarea individuală. Treptat, acompaniamentul muzical pentru filmele mute a parcurs traseul de la improvizație la standardizare. Un rol decisiv în acest proces l-a jucat activitatea cinematografelor mari și a studiourilor de producție, precum și fenomenul de festivalizare. De remarcat cele două festivaluri proeminente de film mut: *Pordenone Silent Film Festival* **(***Le Giornate del cinema muto*) din Italia – primul și cel mai mare festival de gen, precum și *Silent Film Gala* la *Alte Oper* din Germania, renumit pentru orchestrarea live a filmelor.

Pe măsură ce industria filmului mut a evoluat, studiourile de producție au început să tipizeze utilizarea muzicii. Până în anii 1910, se utilizau „fișele de indicii" (*cue sheets*), care conțineau liste sugerate de piese muzicale clasice sau populare, selectate pentru a însoți anumite momente din film. Listele erau pregătite de compozitori din studiouri sau compilatori de partituri, fiind publicate ulterior în colecții de muzică incidentală pentru film (Figura 1).

Apariția filmelor cu partituri muzicale create nemijlocit pentru acestea a semnalat o nouă etapă pentru componistica în cinematografie. Studiourile de producție au început să comisioneze partituri originale, adesea compuse de muzicieni și compozitori importanți ai vremii, care erau distribuite împreună cu filmele și interpretate de orchestre în sălile mari de cinema. Aceasta a reprezentat o evoluție semnificativă în relația dintre muzică și cinema, permițând muzicii o conectare mai strânsă cu dramaturgia de film, precum și o modelare a percepției și experienței de vizionare.

În primul deceniu al secolului al XX-lea și la începutul anilor 1920, doar cele mai prestigioase filme cu cele mai mari bugete au beneficiat de partituri complet originale și sincronizate. Aceste partituri, în mare parte, evitau muzica preexistentă, deși unele includeau o singură temă cunoscută sau un cântec popular, în scopuri de marketing. Un moment de referință în istoria muzicii de film este partitura compusă de Joseph Carl Breil pentru *Nașterea unei națiuni* (1915), considerată una dintre primele partituri originale. Acest fapt a permis muzicii să joace un rol mai complex în cinematografie, impulsionând crearea lucrărilor componistice profesioniste pentru film. Apariția sunetului sincronizat în anii 1920, marcată de lansarea filmului *Cântărețul de jazz* (1927), a semnalat sfârșitul erei filmului mut. Necesitatea muzicii live a scăzut, iar muzica și-a asumat un alt rol în film.

În cinematografia europeană, regizori precum F.W. Murnau și S. Eisenstein au extins limitele utilizării muzicii în filmele mute, accentuând simbolismul vizual. Filmul lui Murnau *Sunrise: A Song of Two Humans* (1927) este una dintre primele pelicule de lungmetraj ce a integrat în aranjamentul orchestral al filmului o partitură muzicală sincronizată însoțită de o coloană sonoră cu efecte speciale, dar și de *Marșul funerar al unei marionete* de Charles Gounod (1872) și un preludiu de Frédéric Chopin. Iar C*rucișătorul Potiomkin* (1925) al lui Eisenstein a prezentat coloana sonoră creată de compozitorul german de avangardă Edmund Meisel, realizată în 1926, care a amplificat fervoarea revoluționară a filmului și imagistica sa vizuală intensă.

Odată cu dezvoltarea industriei cinematografice și a marilor companii, caracterul comercial standardizează dimensiunea muzicii, care-și pierde tot mai mult autonomia, mimând vizualul. Problematica muzicii pentru filmul mut în contextul epocii se referă la mimarea

excesivă a elementelor vizuale și perpetuarea unui stil romantic de consum. În viziunea critică a lui Theodor W. Adorno, muzica în industria cinematografică a devenit un element subordonat imaginii, cu un caracter utilitar, reprezentând un accesoriu: „Muzica trebuie să urmeze incidentele vizuale și să le ilustreze fie prin imitarea lor directă, fie folosind clișee care sunt asociate cu starea de spirit și conținutul imaginii" [1, p. 7]. Lipsită de autenticitate, de valorile estetice și conceptuale, muzica de film devine un „limbaj de semne" standardizat, destinat să faciliteze identificarea emoțională a spectatorilor cu imaginile de pe ecran. O altă tendință problematică profilată este romantismul muzical din filmele Hollywood-ului clasic, având menirea de a se racorda la cerințele de consum ale culturii de masă, propagând un „conformism estetic" și apelând la un „decorativism". Paradoxal, însă tot în anii 1920–1930, în timp ce în istoria muzicii se produce revoluționarea limbajului în plină forță odată cu apariția școlii noi vieneze și a atonalismului, creația muzicală pentru film abundă de tendințe pseudo-wagneriene. Drept exemple nu doar de sonorizare a firului vizual, dar și de creare și de depășire a romantismului în masă, Adorno menționează resursele muzicii noi ale vremii – creația compozitorilor Stravinsky, Schoenberg și Bartók: „dezvoltarea muzicii de avangardă în ultimii 30 de ani a deschis un rezervor inepuizabil de noi resurse și posibilități care este încă practic neatins" [1, p. 11].

Un moment de referință constituie filmul *Entr'acte* (1924), regizat de René Clair, cu o primă partitură realizată de un compozitor de avangardă – Erik Satie. Partitura lui Satie reflecta o estetică minimalistă, în spiritul dadaist al epocii, fiind caracterizată de ritmuri repetitive. Satie redefinește relația muzică-film, oferind noi valori și funcții muzicii de film, unde muzica nu „ilustrează" acțiunea de pe ecran drept *musique d'ameublement*, ci propune o abordare nonconvențională, ironică și adesea contradictorie imaginilor. Termenul „muzică de mobilier" a fost folosit de Satie pentru a descrie un tip de muzică funcțională, care să fie „furnizată" la cerere, asemenea unui produs industrial, concepută (precum mobilierul) pentru a oferi confort și sprijin altor activități. Într-o scrisoare adresată lui Jean Cocteau (circa 1918) Satie relatează: „Ceea ce vrem este să stabilim o muzică creată pentru a satisface nevoile *utile*. Arta nu intră în discuție. *Muzica de mobilier* creează o vibrație: nu are alt scop; joacă același rol ca lumina și căldura – ca un confort în toate formele sale" [2, p. 169]. Această viziune inovatoare a influențat ulterior gândirea componistică și regizorală, compozitori precum Edgard Varèse continuând să exploreze potențialul autonom al muzicii în arta cinematografică.

Tranziția către filmul sonor nu a însemnat finalitatea pentru muzica de film, inclusiv de film mut. De la apariția primelor filme experimentale sonore *Don Juan* (1926), *Cântărețul de jazz* (1927), realizate de compania Warner, au trecut circa 100 de ani, însă interesul compozitorilor față de muzica pentru film mut a fost și este valabil și până azi. Tot mai mulți compozitori și-au îndreptat atenția spre sonorizarea filmului mut la sfârșitul secolului al XX-lea, formând o tendință de revitalizare a genului.

În albia cinematografiei mute, absența dialogului creează o pânză albă, neexplorată, în care muzica devine vocea celor nerostite, colorând nuanțat dramaturgia emoțională și narativă a filmului. Puțini compozitori au stăpânit această artă cu rafinament precum Violeta Dinescu, a cărei muzică pentru filmele mute iconice ale regizorului german F.W. Murnau, *Tabu* (1931) și *Nosferatu* (1922), se distinge printr-un aspect deosebit de conexiune care umple golul dintre dramaturgia vizuală și cea auditivă.

***Nosferatu*, o simfonie a neliniștii și transcendenței,** în acompaniamentul sonor al Violetei Dinescu (Figura 2) revigorează pelicula lui Murnau – o adaptare neautorizată a romanului *Dracula* de Bram Stoker, fiind unul dintre cele mai remarcabile filme de groază din istorie. Teribilismul, bizarul imagisticii saturate de umbre necesitau o partitură sonoră care să evoce aceeași senzație de frică și misticism. Materia sonoră are un caracter atât „bântuitor", cât și disonant, utilizând o instrumentație neconvențională, structuri atonale, netemperate ca înălțime, efecte sonore de zgomot ș.a. pentru a evoca lumea de coșmar a Contelui Orlok. Iregularitățile ritmice ale țesăturii muzicale și izbucnirile subite de sunet colaborează în tandem cu unghiurile distorsionate ale camerei și imaginile de grotesc ale lui Murnau, sporind intensitatea de psihologizare a filmului.

Prin relevarea amenințărilor subconștiente, filmele din genul *horror-fantasy* ale expresionismului german deseori se impuneau drept alegorii ale istoriei și societății. Reprezentarea lui Nosferatu se contura în concordanță cu atitudinile politice dominante din Germania premergătoare celui de-Al Doilea Război Mondial, de antisemitism sau de corupție, care se răspândeau aidoma unei epidemii, în film fiind surprinse imagini ale morții colective ca după ciumă.

Nosferatu este un film bogat în straturi semantice, fiind prima prezentare cinematografică a lui Draculași constituind o versiune neîmpovărată de clișeele genului, pe care filmele ulterioare le exploatează sau încearcă să le depășească. Astfel, *Nosferatu* însuși a devenit un simbol al genului *horror*. Partitura zămislită de Violeta Dinescu probează și ea un limbaj elaborat și aduce concomitent un omagiu rădăcinilor expresioniste



Figura 2. Afiş, filmul mut *Nosferatu* de F.W. Murnau, muzică de Violeta Dinescu [3].



Figura 3. Afiş, filmul mut *Tabu* de F.W. Murnau, muzică de Violeta Dinescu [4].

germane ale filmului, prin integrarea unor elemente de muzică avangardistă din prima jumătate a secolului al XX-lea. Utilizarea tăcerii este la fel de importantă ca şi muzica însăşi, cu pauze care creează o tensiune incomodă, permiţând groazei vizuale să se infiltreze în conştiinţa spectatorului.

***Tabu*, o dihotomie dintre paradis şi tragedie**, a fost ultimul film al lui Murnau, regizat împreună cu Robert Flaherty pe idilicele insule Bora Bora. Filmul relatează o poveste de dragoste a tinerei virgine Reri şi a pescuitorului de perle, tânăra fiind predestinată zeilor, declarată „tabu". Spre deosebire de *Nosferatu*, care explorează întunericul psihicului uman, *Tabu* este un film al contrastelor – între paradis şi non-paradis, natură şi societate, iubire şi restricţii – din perspectivele conflictului cultural.

Partitura Violetei Dinescu pentru *Tabu* (Figura 3) reflectă aceste dihotomii, utilizând o paletă orchestrală bogată de captare a pitorescului Mărilor Sudului şi folosind deopotrivă în ţesătura muzicală un tematism de o fluiditate melodioasă, dar şi compartimente percusive de proporţii. Compozitoarea utilizează o paletă timbrală variată a grupului de percuţie şi îmbinarea diverselor structuri ritmice, poliritmia şi polimetria, zone *senza metro*, până la mase sonore aleatorii. De remarcat redarea complexităţilor culturale fără a recurge la exotism; partitura menţine o autenticitate prin procedeul de stilizare, inserând formulele ritmice şi modale cvasi folclorice, comune ca fond cultural de ritual străvechi pentru mai multe spaţii geografice, similare deci prin stratul arhetipal (Figura 4).

O compozitoare a emoţiilor mute, Dinescu demonstrează în ambele filme o înţelegere fină a substraturilor psihologice şi emoţionale care stau la baza operei lui Murnau. Partiturile Violetei Dinescu pentru filmele *Nosferatu* şi *Tabu* evidenţiază capacitatea sa de a compune muzică ce nu îndeplineşte funcţia de completare de odinioară, ci amplifică psihologizarea filmului prin forţa sa narativă, creând o a treia dimensiune şi devenind însăşi un personaj distinct, o voce prezentă, dar invizibilă a acţiunii. Astfel, deducem că muzica Violetei Dinescu pentru filmele mute îndeplineşte funcţiile multiple de:

- psihologizare (amplificarea emoţională);
- personificare (muzica având rolul unui personaj distinct);
- stimulare a narativităţii (prin contribuţia la fluidizarea şi continuitatea discursului dramaturgic);
- ritmizare (prin alinierea tempoului şi ritmului muzicii cu fluxul filmului);
- umplere a tăcerii (în lipsa dialogurilor);
- tridimensionalitate (oferind un produs de fuziune, plurisenzorial).

Numeroase tehnici dezvoltate în era filmului mut au continuat să influenţeze cinematografia cu sunet.

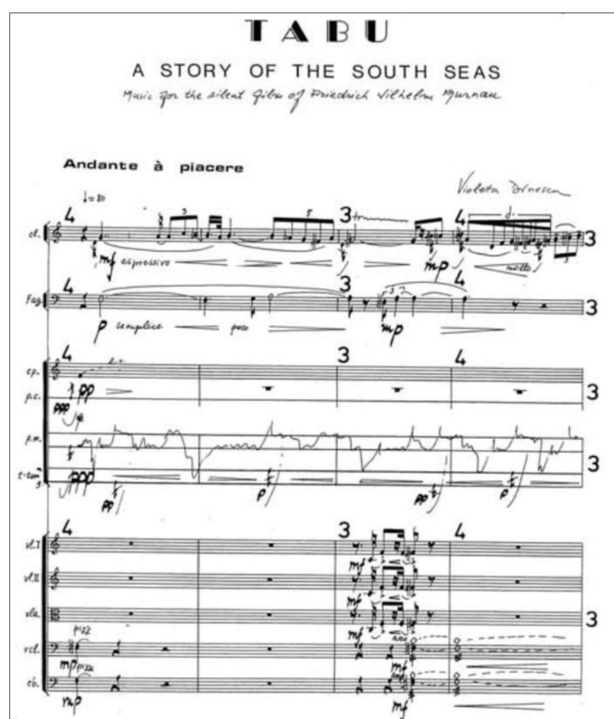


Figura 4. Violeta Dinescu. Fragment din partitură, filmul *Tabu* de F.W. Murnau.

Utilizarea laitmotivelor (nu în modul wagnerian) și a temelor muzicale care reprezintă personaje sau emoții a devenit un element indispensabil al coloanelor sonore în cinematografia secolului al XX-lea. De asemenea, înțelegerea modului în care muzica poate ghida ritmul narativ și poate intensifica emoțiile a pus bazele coloanelor sonore complexe *multichannel, surround* etc. din cinematografia contemporană.

În prezent, se resimt tendințe de revitalizare a filmelor mute și a moștenirii lor muzicale. Numeroase producții din acea epocă sunt prezentate cu acompaniament orchestral *live*, oferind publicului ocazia de a trăi aceste opere cinematografice în forma inițială de percepere. Filmele mute continuă să fie redescoperite și reevaluate de noile generații, iar corespondența acestora cu muzica nouă deschide perspective inedite de interpretare și creație în contemporaneitate.

În premieră pentru Republica Moldova, aceste capodopere au fost interpretate în cadrul primei ediții a Festivalului „Zilele Muzicii Noi", din anul1994. În 2024, în cadrul Festivalului Internațional „Zilele Muzicii Noi", ediția a XXXIII-a, compozitoarea Violeta Dinescu a prezentat la Chișinău aceste capodopere ale lui Murnau în format de concert și de *masterclass* cu genericul „Cum compunem muzica pentru un film? Muzica pentru filmul mut *Tabu* al regizorului german F.W. Murnau". Iar la Academia de Științe a Moldovei a fost organizată conferința „Interferențe româno-germane", în cadrul căreia compozitoarea Violeta Dinescu, membră titulară a Academiei Europene de Științe și Arte din Salzburg, a fost distinsă cu Medalia „Dimitrie Cantemir".

Muzica Violetei Dinescu, creată într-un limbaj contemporan, este interconectată cu vizualul de la începutul secolului al XX-lea, generând o fuziune temporală, dar și o rezonanță emoțională care umple vidul dintre tăcere și sunet. Prin creația compozitoarei V. Dinescu, vocile mute ale filmelor precum *Nosferatu* și *Tabu* își găsesc sunetul, oferind publicului o experiență complexă a capodoperelor lui Murnau.

Deși filmele mute au dispărut din *mainstream*, cedând locul celor sonore, impactul muzicii create în acea perioadă continuă să influențeze arta cinematografică, stimulând noi realizări și rezolvări componistice. Inovațiile muzicale ale epocii mute rămân esențiale atât pentru dezvoltarea filmului ca artă narativă și estetică, cât și pentru evoluția creației muzicale pentru film, ca o voce artistică autonomă, capabilă să transfigureze experiența cinematografică.

BIBLIOGRAFIE

1. Adorno, Th., Hanns E.. Composing for the Films. [1947] London: Continuum, 2007. 133 p.

2. Marks, M. Music and the Silent Film, Oxford University Press, 1997, 167-185.

3.[online]https://ziar.md/la-chisinau-a-inceput-cea-de-a-33-a-editie-a-festivalului-international-zilele-muzicii-noi/ (consultat: 18.12.2024).

4. [online] https://tiff.ro/tiff/eveniment/cine-concert-tabu-tiff-2023 (consultat: 18.12.2024).



Vasile Grama. *Cununa Luminii*, 2018, ulei, pânză, 80 × 80 cm.

INTERFERENȚE SINTACTICE ȘI AXIOLOGICE ÎN TAPISERIA, IMPRIMEUL ȘI PICTURA LUI VASILE GRAMA

https://doi.org/10.52673/18570461.24.4-75.19
CZU: [745.52++75.03](478)(092)

Doctor în studiul artelor **Constantin SPÎNU**
E-mail: spinuconstantin_ipc@yahoo.com
ORCID: https://orcid org/ 0000-0002-2616-6282
Institutul Patrimoniului Cultural, Ministerul Culturii



SYNTACTIC AND AXIOLOGICAL INTERFERENCES IN TAPESTRY, PRINTING AND PAINTING OF VASILE GRAMA

Summary. Vasile Grama, a plastic artist who has distinguished himself throughout his creative career in various genres of fine and decorative arts, reflects through his works the artistic aspirations of a generation of artists from the Republic of Moldova who harmoniously combine post avant-garde stylistic landmarks with the representative traditions of folk art. Consistently practicing artistic tapestry, silk printing and easel painting for several decades, the painter has defined his stylistic individuality through a relevant conceptual-thematic repertoire and the development of a distinctive expressive area. The originality of his creation lies in in his innovative approach to structuring the composition of the image's plane and space, the means of artistic expression being guided by constructivist methodologies, which enable the generation of messages with profound associative impact.

Keywords: tapestry, printing, easel painting, image, syntax, metaphor, symbol, message.

Rezumat. Vasile Grama, plastician care s-a manifestat meritoriu pe parcursul carierei sale de creație în diverse genuri ale artelor plastice și decorative, vine prin operele sale să reliefeze aspirațiile artistice ale unei generații de artiști din Republica Moldova care îmbină armonios reperele stilistice post-avangardiste cu tradițiile reprezentative ale creației populare. Practicând consecvent pe parcursul câtorva decenii tapiseria artistică, imprimeul pe mătase și pictura de șevalet, pictorul și-a definit individualitatea stilistică a creației prin determinarea unui repertoriu conceptual-tematic relevant și elaborarea unui areal expresiv inconfundabil. Originalitatea creației sale rezidă din însăși maniera inedită de structurare compozițională a planului și spațiului imaginii, mijloacele de expresie artistică fiind subordonate unor metodologii constructiviste de edificare formală apte să genereze mesaje cu profund impact asociativ.

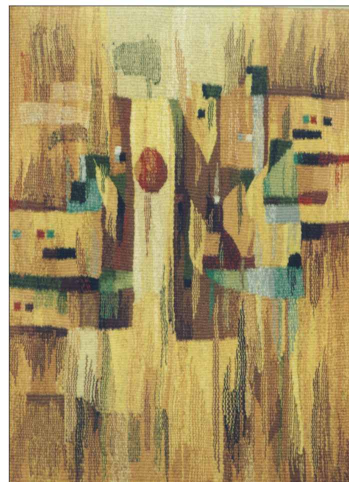
Cuvinte-cheie: tapiserie, imprimeu, pictură de şevalet, imagine, sintaxă, metaforă, simbol, mesaj.

În contextul evoluției artelor plastice și celor decorative din Republica Moldova, creația plasticianul Vasile Grama (n. 1957, Chișinău) oferă dovada unei ascendențe consecvente spre determinarea și dezvoltarea propriei maniere de operare cu mijloacele de limbaj plastic, aceasta definindu-i stilul inconfundabil. Studiile la Școala de Arte Plastice pentru Copii „A. Șciusev", la Școala de Arte Plastice „I. Repin (astăzi Colegiul Republican de Arte Plastice „A. Plămădeală") și în continuare la Institutul de Textile, Facultatea de Arte Aplicate din Moscova, Rusia, i-au determinat ulterior profilul de creație care transpare într-o triplă ipostază – arta tapiseriei, cea a imprimeului și pictura de șevalet, demonstrând un elevat simț artistic și o remarcabilă pregătire profesională.

Astfel, în raport cu genurile profesate, dar și prin prisma conceptuală, delimităm trei etape în evoluția artistică a lui Vasile Grama. Prima etapă, cuprinzând ultimul deceniu al secolului al XX-lea, reflectă afirmarea sa în arta tapiseriei artistice. Lucrările *Cununa pământului*, *Tăcerea pădurii*, tripticul *Ora stelei*, *Adâncime*, *Bulevard autumnal*, *Poveste*, *Amprente*, tripticul *Luna florilor*, *Cântecul lunii* relevă aspirații estetice clare și adoptarea unei tehnici individuale dinstincte de țesere a produsului textil racordată la tendințe tehnologice novatoare, conectând arealul vast de procedee tehnologice și artistice tradiționale ale țesutului autohton și conceptele ideatice ale acestuia la cele mai importante repere stilistice și practici artistice ale artelor plastice și decorative din secolul al XX-lea.



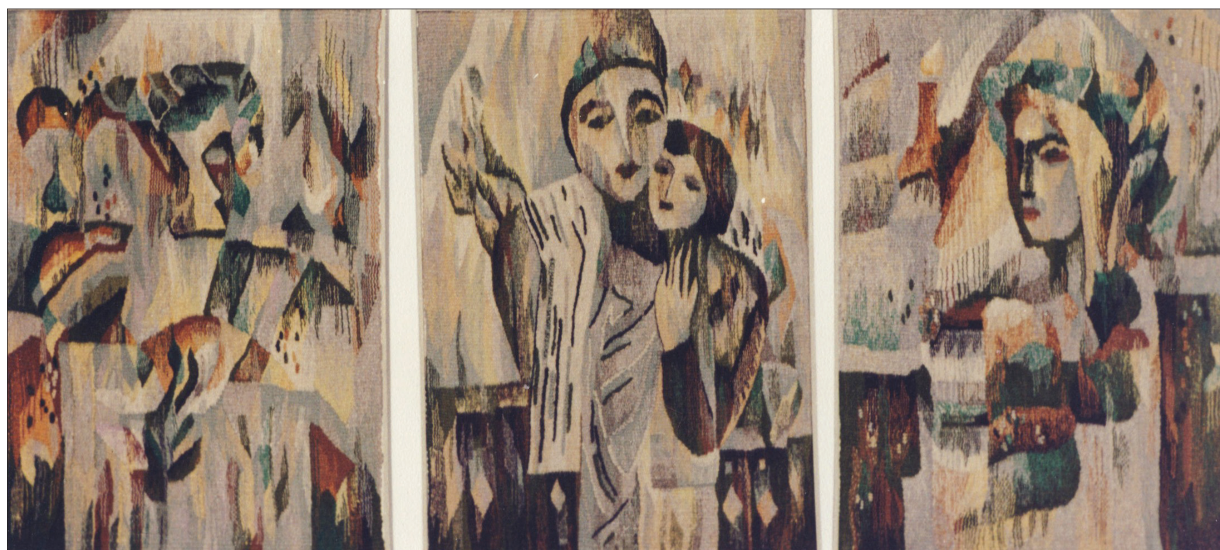
Adâncime, 1994, tapiserie, 90 × 90 cm.



Bulevard autumnal, 1995, tapiserie, 80 × 60 cm.

Tapiseriile lui Vasile Grama din această perioadă se caracterizează printr-o manieră delicată și profesionistă de țesere, dar și prin particularități originale de zămislire structural-compozițională a câmpului imaginii, de valorificare estetică a unor opțiuni semantice de largă anvergură. Plasticianul scoate în evidență frumusețea interferențelor coloristice ale firului de lână, structurează iscusit lucrarea printr-o combinație subtilă a expresiilor planimetrice cu cele tridimensionale. „Or, în tapiseriile plasticianului, coordonatele tridimensionale ale tangibilului sunt în permanență revalorificate artistic chibzuit și poartă un caracter spațial limitat, fiind subordonate măsurii de a nu prejudicia particularitățile și valențele estetice planimetrice ale domeniului textil” [1, p. 54]. În urma operării raționale cu mijloacele de expresie plastică, pictorul „…se pronunță în lucrările sale pentru o anume rigoare și claritate a compoziției. Obține un rafinat simfonism al acordurilor dintre tonuri si nuanțe și, astfel, confirmă descendenta tapiseriilor sale din tradiția vechilor scoarțe și broderii medievale moldovenești” [2, p. 25]. Totodată, însăși procedeele de stilizare a motivelor selectate de autor pun în evidență „…o natură metamorfozată, realizată în maniera abstracționismului liric...” [3, p. 66]. Formele realității tangibile remodificate prin stilizare, maniera de tratare textural-tehnologică, tonală și coloristică, au un suport tematic fundamental. În consecință, structurarea compozițională a planului și esențializarea motivelor creează prin arealul asociativ promovat metafore originale (*Cununa pământului*, 1993), iar motivele geometrice, executate într-o textură proeminentă trimit contemplativ imaginația la frumusețea autentică a creației textile populare (*Amprente*, 1996).

Altfel se proliferează maniera de constituire sintactică a compoziției și de valorificare plastică a mo-



Ora stelei, triptic, 1994, tapiserie, 80 × 180 cm.



Înflorire, 1998, imprimeu, 60 × 60 cm.



Ritmuri cosmice 1, 1998, imprimeu, 62 × 70 cm.

tivelor în tripticurile *Ora stelei* (1994) și *Luna florilor* (1997). Ambele lucrări creează, prin imaginile părților componente ale tripticurilor, coeziuni structurale unificatoare. În prima lucrare se evidențiază expresii monumentale marcate de nuanțe dramatice, în cea de-a doua – alura lirico-poetică a frumuseții naturii înconjurătoare este asigurată de tehnica tisajului.

Menționăm că diversitatea și particularitățile estetice ale lumii tangibile au servit mereu un punct de pornire în elaborările artistice ale plasticianului. „Chiar și atunci, când Vasile Grama optează pentru crearea unor tapiserii cu pronunțate expresii texturale, ce se distanțează proeminent de la plan, cazul tapiseriei *Adâncime* (1994), artistul nu scapă de sub control expresiile tridimensionale ale facturilor, dirijându-le maiestuos, în perspectiva atingerii unor sonorități de o înaltă ținută armonică formală și emoțional-estetică, capabilă să genereze mesaje polivalente și, în același timp, să poarte memoria unor posibile aparențe asociative cu realitatea înconjurătoare” [1, p. 54].

Începând cu anul 1998, Vasile Grama își reorientează activitatea spre valorificarea particularităților unui alt gen de creație – cel al imprimeului artistic. Tehnicile respective le-a însușit de pe timpul studiilor la facultate, experimentându-le după absolvire în lucrarea *Buchet* (1991) ș.a., dar le-a aplicat abia după ce și-a desăvârșit măiestria de tapisier. În aspect tematic, o bună parte dintre imprimeurile sale aduc în vizorul spectatorului o realitate artistică în care motivele cunoscute ale cotidianului accentuează într-o formulă lirico-poetică frumusețea naturii înconjurătoare. Metaforele plastice ale lucrărilor *Înflorire* (1998), *Nocturnă* (1998), *Ritmuri cosmice I* (1998), *Ritmuri cosmice II* (1998), *Zbor* (1998), *Înălțare* (1999), *Vreme trece, vreme vine* (1999), *Constelația speranței* (1999), *Dialog* (2000), *Pânzele luminii* (2000), *Primăvara* (2001),



Nocturnă, 1998, imprimeu, 70 × 60 cm.



Fereastra primăverii, 2003, imprimeu, 90 × 90 cm.



Erupție, 2004, imprimeu, 90 × 90 cm.

Melodie (2001), *Înflorire* (2002), *Petale* (2002), *Florala cosmică* (2002), *Fereastra primăverii* (2003), *Salvele primăverii* (2003), *Melancolie* (2003), *Eșarfă* (2004), *Erupție* (2004), *Apariție* (2005), *Aspirație* (2005), *Sonata I* (2007), *Sonata II* (2007), *Crâng ceresc* (2008), *Luminișul viselor* (2012), *Nemărginire* (2014), *Elegie* (2020), *Planare II* (2021), *Unde zbor luciri de lună* (2024), *Autumnală* (2024), scot în evidență viziunile sale conceptuale, opțiunile plastice și cele tehnologice printr-o manieră originală de structurare compozițională a imaginii și modul de constituire a formelor. De regulă, universul plastico-constructiv al imprimeurilor este determinat de matricea grafică a baticului rece – de succesiunea formelor, interferențele tonale și cromatice care contribuie la echilibrarea expresiilor planimetrice și celor spațiale ale imaginii. „Cu toate că în majoritatea lucrărilor este utilizat motivul floristic, acesta este foarte divers din punct de vedere compozițional, cromatic, prin felul abordării sale" [4, p. 128]. „Înșiruirea inventarului de obiecte, diferențiate ca formă, volum și culoare, bogate prin sugestiile geometrico-plastice, ce se întrevăd de la bun început, sugerează temeinicia și complexitatea demersului creator al lui Vasile Grama... " [5, p. 54].

Concomitent cu explorarea prin limbajul artei imprimeului a diversității estetice a lumii tangibile, Vasile Grama rămâne devotat și unei alte filiere tematice, celei de readucere în actualitate a valorilor netrecătoare împlântate în arta populară, or, „...reperele arhetipale memorabile ale creației populare, fiind revalorificate rațional și profesionist de către pictor, sunt capabile, pe de o parte, să lărgească orizontul estetic al consumatorului actual de artă, pe de altă parte, să împlinească spiritul uman, orientându-l pe făgașul contemplării și analizei unor valențe ideatice complexe, caracteristice contemporaneității și, totodată, spre



Salvele primăverii, 2003, imprimeu, 60 × 74 cm.


Apă vie, 2004, imprimeu, 70 × 62 cm.


Tezaurul Orheiului Vechi, 2018, imprimeu, 90 × 90 cm.

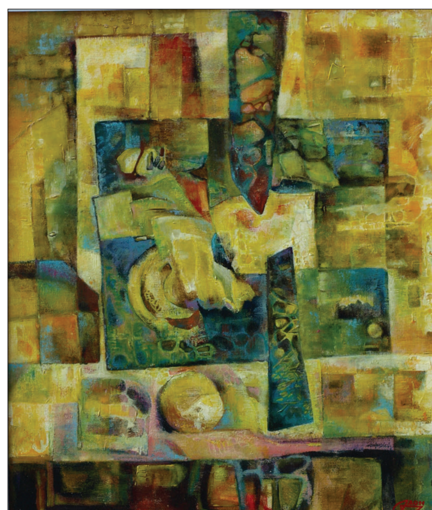
contemplarea și conștientizarea valorică a unor esențe identitare autohtone de importanță." [1, p. 75]. În contextul dat sunt relevante imprimeurile *August* (2000), *Apă vie* (2004), *Romanța* (2006), *Rapsodie* (2006), *Devenire* (2016), *Tezaurul Orheiului Vechi* (2018), *Pheonix* (2022).

Cea de-a treia etapă în creația lui Vasile Grama, datând din primul deceniu al secolului al XXI-lea până în prezent, se caracterizează prin profesarea, de rând cu arta imprimeului artistic, a picturii de șevalet. Printre lucrările sugestive, în care se evidențiază explicit repertoriul său tematic și particularitățile stilistice din această perioadă de trecere treptată de la specificul de constituire plastică a imaginii în arta imprimeului la cel de valorificare a tabloului pictural realizat în vopsele de ulei se numără *Nostalgică* (2007), *Revelație* (2007), *Pheonix* (2007) și *Planare* (2010), care abordează teme cu un vast substrat lirico-poetic. Valorificând, cu promptitudine, ca și în arta imprimeului, planul imaginii, prin evidențierea matricei structurale a compoziției și accentuarea expresiilor ritmice, este folosit din plin potențialul expresiv al vopselelor de ulei. Particularitățile limbajului artistic specific picturii de șevalet evoluează în creația sa pe două căi. Prima își găsește reflectare în tripticul *Pheonix* (2007), plasticianul scoțând în evidență conturul liniar al formei, procedeu folosit la configurarea formei în tehnica baticului rece, iar cea de-a doua cale, relevată în lucrarea *Planare* (2010), ține de valorificarea spațiului tridimensional, relația între planul și fundalul imaginii, configurația rigidă a formelor fiind atenuată prin nuanțarea picturală a motivelor. Acest procedeu contribuie la amplificarea valențelor spațiale caracteristice picturii de șevalet și, totodată, interacționează activ cu expresiile texturale promovate atât în lucrările de artă decorativă, cât și în grafica de șevalet.


Trepte, 2011, schiță-căutare, ulei, pânză, 80 × 80 cm.



Revelație, 2009, ulei, pânză, 70 × 60 cm.



Arcadă celestă, 2011, ulei, pânză, 70 × 60 cm.

În tabloul *Trepte* (2011) constatăm deja o nuanțare tonală a petei coloristice, fapt ce diminuează rigiditatea conturului. În consecință, din punct de vedere plastic, motivele ce constituie arealul informativ al imaginii sunt subordonate spațiului tridimensional dominat de culoarea albă care „absoarbe" formele. Totodată, albul spațial îndeplinind funcții de cezură între forme, favorizează expresiile estetice ale matricei structurale a imaginii, scoțând în evidență meditațiile pictorului despre impactul timpului asupra aparențelor lumii materiale și a aspirațiilor spirituale general umane. Motivul central este cel al treptelor, al scării tradiționale de urcare și accedere spre un anumit scop. În consecință, treptele, ca parte a universului complex în care lume obiectuală, fiind supusă acțiunilor inevitabile ale timpului, poartă în sine memoria coliziunilor existențiale desfășurate altădată, cu alte cuvinte, piatra treptelor poartă memoria lumii trecătoare. Îndeplinind funcția de element structural-constructiv de bază al universului artistic creat de către pictor, dar și de simbol semantic fundamental al persistenței în timp a structurilor materiale, imaginea pietrei, prin maniera de exersare și suplinire a planului operei, reprezintă în creația lui Vasile Grama una dintre particularitățile importante ale limbajului artistic. Repartiția sacadată, aproape modulară a motivului pietrei se regăsește în diverse interpretări structurale în lucrările *Arcada celestă* (2011), *În profunzime* (2012), *Rugă* (2014), *Întâlnire prin amintire* (2015), *Înălțare* (2016), *Cununa luminii* (2018), *Evocare* (2018), *Cântec de doină* (2023), *Chemare* (2023), *Speranță* (2024).

În tablourile menționate, simbolismul motivului reflectă chintesența unor meditații despre relația omului cu lumea înconjurătoare, în special despre rolul tradiției în cultura modernă. Motivul pietrei în tabloul *Rugă* este conceput de autor ca mijloc important de suplinire formală a planului și spațiului tabloului. Ultimul motiv, fiind constituit din elemente înzestrate cu un accentuat substrat simbolic, precum imaginile burluiului, ale mărului, ale trandafirilor, este tratat ca exponent și promotor al unor valori identitare autohtone.

Accente lirico-nostalgice suplinesc arealul estetic al mai multor tablouri, poetica formelor creației populare servind laitmotivul revenirii la tradițiile culturale: *Duminica Mare* (2014), *Rugă* (2014), *Întâlnire prin amintire* (2015), *Dimineața la Balcic* (2017), *În umbra șoaptei de lumină* (2017), *Cununa luminii* (2018), *Anotimpul viselor* (2021), *Cântec de doină* (2023). În aceste lucrări, concomitent cu motivele tradiționale, pictorul completează câmpul imaginii cu forme ale căror aparențe obiectuale sugerează configurațiile unor motive asemănătoare formelor naturale, celor geometrice sau abstracte. În fiecare imagine, ideea persistenței atemporale a motivelor tradiționale ale creației populare se află într-o intrinsecă relație cu mesajele generate de alte motive – vegetale, fructifere, fitomorfe sau antropomorfe. În consecință, imaginile tablourilor create de către Vasile Grama constituie un univers plastic actualizat, în care prezentul, inclusiv aspirațiile estetice, se conectează la tradiția milenară, îmbogățind mentalul colectivității moderne.

Opțiunile conceptuale ale pictorului Vasile Grama și-au găsit o realizare plastică inedită și în multiple tablouri înzestrate cu valențe semantice generalizatoare. Acestea abordează o tematică diversă, favorizându-i experimentul cu forma și spațiul pictural. În virtutea identificării unor formule de limbaj adecvate intențiilor sale conceptual-creative, pictorul își înzestrează tablourile cu mesaje de largă rezonanță filosofico-existențială. Printre aceste lucrări se numără *Arcada celestă* (2011), *În profunzime* (2012), *Amprenta biblică*

(2012), *Calea luminii* (2014), *Înălțare* (2016), *Erupție II* (2017), *Evocare* (2018), *Clepsidra* (2019), *La margine de orizont* (2019), *Concepere* (2019).

Creațiile sale continuă să destăinuie fascinația interacțiunii cu lumea înconjurătoare. Peisajele, fenomenele încântătoare ale ascendenței temporale a naturii sau stările sufletești personale servesc drept punct de pornire în elaborările compoziționale de anvergură poetică. În lucrările *Senzații spațiale* (2021), *Depărtări albastre* (2021), *Nopțile albe* (2021), *Anotimpul viselor* (2021), *Sclipiri* (2022), *Solii primăverii* (2022), *Chemare* (2023), *Clar de lună* (2024), *În velele plutinde* (2024), *Șoptind șoapte* (2024), *Speranță* (2024), *Mai am un singur dor* (2024), formulele structural-compoziționale și cele de definire sintactico-spațială a imaginii sunt acompaniate de un amplu spectru de procedee picturale. Totodată, este cazul să subliniem că în pictura lui Vasile Grama expresiile estetice ale lumii reale, aflându-se într-o interacțiune organică cu valențele formelor de sorginte abstractă, influențează într-un mod pronunțat arealul semantic al imaginii. Or, tablourile, completate cu procedee de limbaj artistic tot mai complex, excelează spre suplinirea mesajului cu valențe generalizatoare de ordin filosofico-analitic, rămânând în același timp în albia universului liric caracteristic întregii creații a artistului.

Astfel, tablourile lui Vasile Grama reprezintă o simbioză armonioasă dintre limbajul artei plastice și cel al artelor decorative, lucru firesc având în vedere specializarea universitară a autorului, exersarea îndelungată a tapiseriei și imprimeului artistic, căutarea perseverentă a propriei identități stilistice. Aceste particularități ale picturii sale de șevalet scot în evidență opțiuni îndreptate spre edificarea unor lucrări memorabile cu substrat metaforico-asociativ, în care lirismul specific creației plasticianului în genurile artelor decorative este suplinit cu valențe estetice generate de tehnica picturii de șevalet. Privită în ansamblu, creația lui Vasile Grama este una valoroasă, artistic actuală și stilistic integră.

BIBLIOGRAFIE

1. Spînu, C. Arta decorativă din Republica Moldova. Anii 1991-2021. Chișinău: Epigraf, 2023. 488 p.
2. Brigalda, Eleonora. Simfonia calmului reconfortant, În: Atelier nr. 1, 2003, 24-25.
3. Simac, Ana. Tapiseria contemporană din Republica Moldova (Evoluția tapiseriei contemporane din Republica Moldova în aniii 1960–2000). Chișinău: Î.E.P. Știința, 2001. 160 p.
4. Procop, Natalia. Arta textilă din fondurile Muzeului Național de Artă al Moldovei. În: Arta, 2013, 124-130.
5. Procop, Natalia. Batik-ul din Moldova. Chișinău: S. n., „Balacron", 2017. – 134 p.: il.



Nemărginire, 2014, imprimeu, 90 × 90 cm.

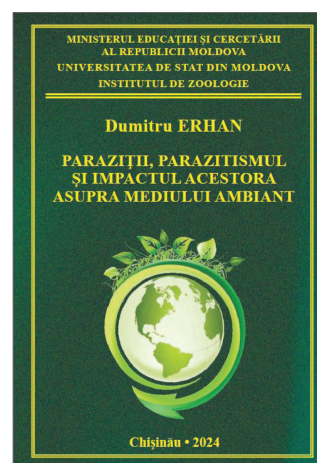
O LUCRARE ACADEMICĂ ÎN DOMENIUL PARAZITOLOGIEI CU IMPACT PROFUND ASUPRA MEDIULUI AMBIANT

Academician **Boris GAINA**
E-mail: borisgaina17@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2140-0591
Academia de Științe a Moldovei

Monografia *Paraziții, parazitismul și impactul acestora asupra mediului ambiant* este elaborată în cadrul Institutului de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova, urmare a unor proiecte de cercetare științifică (Codul proiectelor: 15.817.02.12F; 20.80009.7007.12; 010701). Autorul, Dumitru Erhan, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător, membru de onoare al Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești" din România, și-a expus studiul pe 856 de pagini în 11 capitole. Lucrarea este însoțită de 958 de surse bibliografice din literatura de specialitate, începând cu noţiunile de parazit, parazitism și sistem parazitar, continuând cu particularităţile de dezvoltare a paraziţilor, distribuția paraziţilor în limitele sistemului parazit-gazdă, epidemiologie și modelele de sisteme gazda-parazit, sisteme parazitare, aspectele ecologice ale zooparazitologiei, ecologia și diversitatea acesteia, ecologia veterinară, contaminarea biologică a mediului ambiant cu agenţi parazitari, legi, reguli și principii ecologice. Lucrarea finalizează cu modelarea matematică a proceselor epizootice la bolile parazitare.

Autorul oferă o viziune integrată, unificatoare privind echilibrarea și optimizarea sănătății oamenilor, animalelor și mediului, pornind de la ideea că este deosebit de important să prevenim, să prezicem, să detectăm și să răspundem la amenințările globale pentru sănătate. Scopul lucrării, de a contribui la aprofundarea cunoştinţelor în domeniul parazitologiei şi impactului agenţilor parazitari în formarea şi menţinerea focarelor de maladii parazitare în mediul înconjurător, este atins, astfel, printr-o structurare optimă, includerea rezultatelor noi de clinică și a rezultatelor studiilor moderne din domeniu, girul experienței fructuoase, îndelungate, pe care profesorul cercetător Dumitru Erhan a acumulat-o în ultimele decenii de muncă creativă.

Odată cu apariția acestei lucrări, medicii veterinari, medicii umani, biologii, ecologiștii, toți cei interesați de domeniul parazitologiei au la îndemână o



Dumitru ERHAN. *Paraziții, parazitismul și impactul acestora asupra mediului ambiant.* Chișinău: Tipografia Centrală, 2024. 856 p.

sursă utilă de informare privind elaborarea măsurilor de diminuare a agenților parazitari la om, la animalele domestice, sălbatice și de companie, contribuind astfel la majorarea indicilor productivi la animalele de rentă și la îmbunătățirea unor parametri ai economiei naționale. Trebuie să trudești gândindu-te la cei care vor veni după tine – pare să fi fost mesajul autorului, care expune în această lucrare, într-o abordare integrativă, relațiile ecologice în parazitoze, insistând spre definirea co-invaziilor parazitare sub toate aspectele, pornind de la răspândirea lor până la consecințe economice.

Autorul, în semn de profundă recunoştinţă, a dedicat această lucrare dascălilor săi, academicienilor Ion Toderaş, Alexey Spassky şi profesorului universitar Dmitrii Panasyuk, care l-au ghidat cu perseverenţă în ascensiunea sa ştiinţifică. Precizăm, în mod special, că autorul a colaborat timp de peste patru decenii cu academicianul Alexei Spassky, or, prin tradiție se naște stabilitatea, din unitate se naște puterea. Astăzi, îl găsim neobosit pe Dumitru Erhan în același laborator, aplicând o metodologie complexă de studiu, pornind

de la tipurile clasice de dezvoltare a paraziților, la migrația acestora, la căile de adaptare a stadiilor embrionare şi larvare printr-o largă documentare bibliografică de specialitate. Elaborarea acestei lucrări s-a realizat printr-un mare volum de muncă entuziastă, competentă și prin eforturi ce vor intra în domeniul amintirilor.

Pasionat de istoriografie, spirit analitic, autorul convinge cititorul că biodiversitatea parazitară este o expresie a coevoluției sistemului gazdă-parazit și în această asociere trebuie bine fixată ideea că pe o gazdă se află întotdeauna mai multe specii de paraziți, care coexistă într-o asociere ce poate genera particularități complexe, încă prea puțin gândite din punct de vedere terapeutic. Factorul parazitar este unul dintre principalii factori biotici care determină numărul speciilor „gazde", iar prin reglarea numărului de gazde se influenţează și asupra structurii biodiversității. Parazitologia este o știință complexă, formată la intersecția dintre biologie, ecologie, medicina umană, medicina veterinară și științele agricole. Componenta biologică studiază legitimitățile fundamentale ale parazitismului, componenta medicală vizează relația dintre un parazit și o persoană, componenta medicală veterinară studiază paraziții animalelor domestice și de rentă, componenta agronomică sau fitopatologia studiază paraziții la plante, iar componenta ecologică oglindește interacțiunile organismelor parazite între ele și cu habitatul lor, incluzând factorii climatici și geografici.

Astfel, monografia *Paraziții, parazitismul și impactul acestora asupra mediului ambiant* înglobează datele clasice cu noutățile de ultimă oră și cu reconsiderarea unor fenomene incerte sau incorect interpretate în timp, care conduc în final la evaluarea obiectivă a rolului paraziţilor în poluarea mediului ambiant şi la formarea focarelor de boli parazitare. Personal, tratez apariția acestei cărți ca pe un important eveniment științific.

O MONOGRAFIE CONSACRATĂ IDENTITĂȚII SPIRITUALE ROMÂNEȘTI DIN EVUL MEDIU

Doctor în istorie **Ion Valer XENOFONTOV**
E-mail: ion.xenofontov@usm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5993-1235
Universitatea de Stat din Moldova

Monografia elaborată de cercetătorii Viorel Bolduma și Maxim Melinti abordează deopotrivă un subiect de actualitate atât științifică, cât și spirituală, cumulând armonios dimensiunea istorică, ecleziastică și cea a conexiunii cu identitatea și alteritatea.

Lucrarea este bine închegată, fiind structurată în introducere, trei capitole, anexe, bibliografie selectivă, listă de abrevieri și un glosar, indice antroponimic și toponimic. Cadrul cronologic acoperă sfârșitul sec. al XIV-lea – sec. al XVII-lea, perioadă turbulentă în istoria popoarelor creştine din Peninsula Balcanică și Orientul Apropiat, spații aflate sub influență nemijlocită a Imperiului Otoman.

Din perspectivă geografică și a relațiilor internaționale, lucrarea analizează relațiile Țării Moldovei cu instituțiile patriarhale aflate sub dominația Imperiului Otoman (patriarhiile ecumenică, din Alexandria, Antiohia, Ierusalim), cu așezămintele monahale de la Sfântul Munte Athos (Capitolul II, pp. 63-124) și cu centrele ortodoxe din Regatul Polon (Capitolul III, pp. 125-162). Autorii au abordat cu perspicacitate conexiunea Țării Moldovei cu patriarhiile apostolice, cu Frăția Ortodoxă din Lvov, cu centrul ortodox de la Kiev diriguit de mitropolitul Petru Movilă. La fel, domnii Țării Moldovei au sprijinit prin danii bogate și alte centre ortodoxe din Imperiul Otoman, precum lăcașele de cult din Muntele Sinai, Epir, Hopovo (Serbia), Patmos etc. (p. 119).

Introducerea (pp. 9-14) elucidează actualitatea și importanța științifică a subiectului analizat, gradul de cercetare a temei și sursele istorice. Drept cap de afiș sunt prezentate contribuțiile științifice ale istoricilor Nicolae Iorga, Marcu Beza, Mircea Păcurariu, Andrei Eşanu, Ion Eremia, Pavel Parasca, Gheorghe Gonța, Angela Zubco ș.a. Lucrarea beneficiază de un bogat suport documentar. Au fost studiate colecţiile „Documente privitoare la istoria României" (DIR), seria „A. Moldova, Documenta Romaniae Historica" (DRH), documente privitoare la istoria orașului Iași, colecția „Călători străini despre Țările Române" etc.



Viorel BOLDUMA, Maxim MELINTI. *Relațiile Țării Moldovei cu așezămintele ortodoxe din străinătate (sfârșitul sec. al XIV-lea – sec. al XVII-lea).* Chișinău: Lexon-Prim, 2023. 264 p.

Capitolul I. Relațiile Țării Moldovei cu așezămintele ortodoxe din cadrul Imperiului Otoman (sfârșitul sec. al XIV-lea – sec. al XVII-lea) (pp. 15-62) relevă contextul istoric al vieții religioase din Țara Moldovei, Peninsula Balcanică, Imperiul Otoman. Sunt abordate minuțios relațiile Țării Moldovei cu patriarhia ecumenică (de care țin canonic toate patriarhiile autonome și autocefale ale Bisericii Ortodoxe) (pp. 15-41), cu cele din Alexandria (pp. 41-44), din Antiohia (pp. 45-51), Ierusalim (pp. 52-62). Autorii scot în evidență evenimentele de cotitură din istoria bisericească universală, punând în valoare opiniile cercetătorilor consacrați. Se accentuează sintagma „Bizanț după Bizanț", concept lansat de istoricul total Nicolae Iorga, potrivit căruia căderea Constantinopolului (29 mai 1453) nu a echivalat cu sfârșitul Bizanțului, ci cu supraviețuirea Imperiului Roman de Răsărit pe parcursul a circa patru secole în cele două țări românești – Valahia și Țara Moldovei (pp. 19-20). Autorii menționează faptul că relațiile cu Patriarhia ecumenică nu au fost întrerupte, fapt demonstrat de mărturiile călătorilor stră-

ini. Patriarhii Constantinopolului au aplicat ceremonialul ungerii voievozilor Valahiei și Țării Moldovei în calitate de succesori legitimi ai basileilor (p. 27). La sfârșitul sec. al XVII-lea, patriarhul Iacob s-a aflat în vizite, apoi în pribegie în Moldova. Acesta, alături de alți patriarhi, a participat la slujba de înmormântare a lui Constantin Cantemir. La fel, în Moldova, patriarhul Iacob a decedat, fiind înmormântat la Biserica Golia din Iași (pp. 40-41).

Autorii monografiei consideră că motivul stabilirii cooperării „între Patriarhia Alexandriei și Țările Române rezidă în propaganda romano-catolică, în fața căreia cele două părți erau aproape în aceeași măsură amenințate" (p. 42). În 1587 se stabilesc contacte ale Țărilor Române cu Patriarhia Antiohia (p. 46). La baza relațiilor Țării Moldovei cu Patriarhia din Ierusalim a fost obținerea de danii destinate centrelor ortodoxe răsăritene în vederea instituirii unor focare de cultură teologică, instituții de învățământ, tipografii etc. (p. 61).

Capitolul II. Relațiile Țării Moldovei cu mănăstirile de la Sfântul Munte Athos în secolele XV–XVII (pp. 63-124) este cel mai voluminos în lucrare. Se face un recurs istoric asupra apariției și evoluției isihasmului în Imperiul Bizantin (pp. 63-67). Fenomenul *isihasmului* a luat amploare până în sec. al XIV-lea, conturat în spiritualitatea ortodoxă, în special, în vetrele monahale de la Muntele Athos (p. 65). La fel, monahismul bizantin, marcat de isihasm, și-a găsit un teren prielnic pe teritoriul românesc. Apogeul isihasmului în Țara Moldovei a fost atins în secolele XIV–XV, fiind reprezentat de mai mulți adepți ai „Rugăciunii inimii" (pp. 67-79). O altă linie de subiect abordată au constituit-o relațiile Țării Moldovei cu lăcașurile de cult de la Sfântul Munte Athos (pp. 79-119). Autorii țin să menționeze faptul că din sec. al XV-lea, domnii Țării Moldovei au fixat conexiuni spirituale cu așezămintele monahale de la Sfântul Munte Athos, sprijinindu-le material. Printre susținători sunt voievozii Ștefan cel Mare, Alexandru Lăpușneanu, Ieremia Movilă, Vasile Lupu. Drept urmare, „grație susținerii materiale acordate de domnii Moldovei, mănăstirile de la Sfântul Munte Athos au putut să țină piept presiunii catolicilor și Reformei, precum și cerințelor excesive din partea autorităților otomane" (p. 119). A fost reliefată influența Sfântului Munte Athos asupra vieții spirituale și culturale din Țara Moldovei (pp. 120-124).

Capitolul III. Relațiile Țării Moldovei cu centrele ortodoxe din Regatul Polon (mijlocul sec. al XVI-lea – mijlocul sec. al. XVII-lea (pp. 125-162) relevă conexiunea cu spiritualitatea creștină din spațiul proxim. S-a abordat situația confesională din Regatul Polon în sec. al XVI-lea (pp. 125-133), activitatea Frăției Ortodoxe din Lvov (pp. 133-140), stabilirea și evoluția relațiilor Țării Moldovei cu Frăția Ortodoxă din Lvov (pp. 140-156). Cooperarea cu Frăția Ortodoxă din Lvov a fost dezvoltată de Alexandru Lăpușneanu, Petru Șchiopu, Ieremia Movilă, Miron Barnovschi-Movilă și Vasile Lupu. Miza acestor legături a fost de a „minimaliza pătrunderea curentelor reformate pe teritoriul Țării Moldovei și păstrarea credinței ortodoxe în Regatul Polon" (p. 156). Un paragraf aparte a fost dedicat cooperării cu curentul ortodox din Kiev, fiind scos în evidență Petru Movilă, mitropolit al Kievului și Galiției și al Rusiei Mici (mijlocul sec. al XVII-lea) (pp. 157-162).

Concluziile lucrării (pp. 163-166) redau sinteza principalelor idei ale autorilor.

Lucrarea include o bogată bibliografie, alcătuită din 243 de titluri (pp. 167-182), structurată în: izvoare, documente; lucrări; surse web. O valoare aparte a monografiei o reprezintă cele 63 de anexe ce înglobează surse primare (documente), hărți, surse iconografice (inclusiv fotografii realizate de autorii lucrării) (pp. 183-247).

Drept instrumente de lucru istoricii Viorel Bolduma și Maxim Melinti au inclus spre finalul cărții un glosar (pp. 248-253), indicele de nume (pp. 254-259) și indicele de toponimie (pp. 260-264). Aparatul științific este unul migălos, incluzând 597 de trimiteri la surse.

Demersul științific reprezintă, indubitabil, o triplă valoare: spirituală, istorică și științifică. Este o cercetare realizată pe dimensiune verticală, relevând itinerarul identității românești spirituale din Evul Mediu. Studiul include componente teoretice (fundamentale) și aplicative, fiind necesară nu doar comunităților academice și ecleziastice, ci și celei de promovare a patrimoniului, a relațiilor internaționale etc.

PAGINI DE ISTORIE A CHIȘINĂULUI ÎN PLĂCI MEMORIALE

Doctor habilitat în filologie **Elena UNGUREANU**
E-mail: elena_u_67@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4326-6744
Biblioteca Municipală „B. P. Hasdeu”

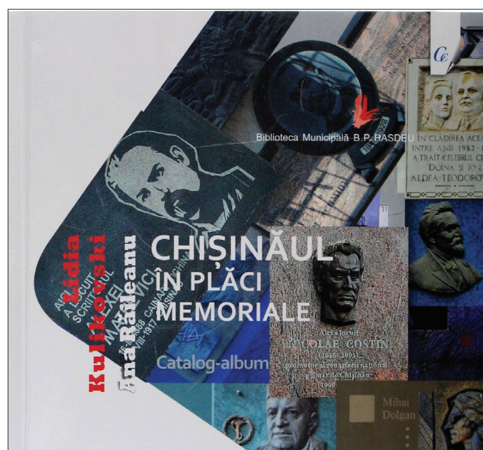
Suntem atât cât ținem minte, căci în noi sălășluieşte memoria noastră. *Chișinăul în plăci memoriale: Catalog-album* / Lidia Kulikovski, Ana Răileanu; BM „B. P. Hasdeu”, este o carte-enciclopedie, necesară cercetătorilor, istoricilor, oamenilor de artă, arhitecților, sculptorilor, managerilor culturali și, nu în ultimul rând, responsabililor de la primărie.

Cele câteva versuri din imnul dedicat orașului Chișinău, care reprezintă mottoul studiului introductiv semnat de dna dr. Lidia Kulikovski, sunt, din perspectiva zilei de azi, niște versuri nepretențioase: *Orașul meu din albe flori de piatră,/ În ploi de soare zi de zi scăldat,/ Mereu întinerești în vechea vatră,/ Din cântec și iubire înălțat* (Gheorghe Vodă). Înscrise pe una dintre plăcile inserate în acest album, așa simple și nevinovate, încifrează însă în ele o parte din istoria Chișinăului și, rostite sau intonate, aduc de fiecare dată o puternică vibrație emoțională.

„...Inspirați de mari personalități, accentuăm: comunitățile se onorează pe ele însele atunci când păstrează și valorifică memoria marilor înaintași, patrioți și eroi, contribuitori la civilizarea progresivă a orașului, la dezvoltarea comunitară. În toate epocile, însemnele memoriale s-au edificat din nevoia oamenilor de a comunica urmașilor cine au fost și ce s-a produs în timpul lor, la fel, din nevoia comunității de a se defini”, afirmă Lidia Kulikovski în studiul introductiv, intitulat: *Inscripțiile memoriale definesc comunitatea*. Albumul descrie un volum impresionant de cca 500 de plăci memoriale (instalate sau neinstalate), fiecare având, la rândul ei, câte o istorie, mai amplă sau mai modestă, acoperind o perioadă de peste 100 de ani (din 1912 până în 2024).

Volumul cuprinde generic *placă* orice fel de inscripție, însemne, basoreliefuri, stele, tăblițe. Cele 500 de descrieri dispun și de o bibliografie care poate constitui un important punct de plecare pentru alte studii. Cititorul nu va putea trece cu vederea o seamă de plăci marcate ideologic sau chiar plăci neo-ideologizate, acestea constituind, pentru cercetarea istorică, dovada vie, concretizată, a timpului în oameni și a oamenilor în timp.

Descrierea plăcilor a urmat un algoritm bine elaborat, referindu-se la: materialul din care este făcută



Lidia KULIKOVSKI, Ana RĂILEANU. *Chișinăul în plăci memoriale: Catalog-album* / coord. Mariana Harjevschi; BM „B. P. Hasdeu”, Colecția „Chișinăuiana”. Chișinău: Bons Offices, 2024. 428 p.

placa (piatră, ceramică, fier, bronz, lemn etc.); limba și alfabetul textului (limba română, bilingv, trilingv, alte limbi, alfabet latin, chirilic); caracterizarea scrisului (incizat, cu majuscule, gravat în excizie, turnat în relief etc.); autorul/autorii plăcii memoriale (sculptorul, arhitectul, executorul); inițiatorii plăcii memoriale (instituții, organizații neguvernamentale, familii); actul autorității publice locale sau guvernamentale cu privire la edificarea plăcii memoriale (decizie, dispoziție, hotărâre); portretul biografic (în cazul personalităților) sau descrierea evenimentului (în cazul faptelor istorice); scurte referințe bibliografice (pp. 7-8). Astfel, lucrarea se distinge printr-o bogăție impresionantă de locuri, fapte, evenimente și oameni. De exemplu, Arcul de Triumf, un monument emblematic al Chișinăului, are „două plăci din marmură albă cu inscripție în limbile română, cu litere chirilice, și rusă, litere incizate, care atestă faptul că arhitect al aceste opere este Luka Zaușkevici. Data dezvelirii plăcilor nu se cunoaște. Se presupune că au fost instalate la data restaurării monumentului, în anul 1973. Cea de-a doua placă, realizată din etalbond, e cu inscripție în limba română care atestă faptul că monumentul a fost construit la 1836–1841 și este inclus în Registrul monumentelor Republicii Moldova ocrotite de stat sub nr. 2, Pia-







Plăci memoriale pe Arcul de Triumf, monument de arhitectură și istorie de importanță națională. Chișinău, Piața Marii Adunări Naționale, 2.

ța Marii Adunări Naționale 2, sectorul Centru. A fost inaugurată în 2012, în cadrul proiectului PMC privind instalarea plăcilor pe imobilele-monumente istorice protejate de stat.

În calitate de filolog, am rezonat în mod aparte cu plăcile care imortalizează mai ales nume de scriitori, literați, lingviști, actori, regizori, interpreți, muzicieni, bibliotecari. Și trebuie să recunoaștem că anume aceștia sunt cei mai luați în seamă de sculptori. Lista lor e lungă și se găsește în unul dintre Indexurile de la finele lucrării, foarte utile pentru identificare, de altfel, și variate, prin aceste instrumente numele lor fiind puse în relație cu alte nume, construind o întreagă rețea: Mihai Eminescu, I.L. Caragiale, Alexei Mateevici, Pantelimon Halippa, Mihail Sadoveanu, Constantin Stere, Taras Șevcenko, Petre Ștefănucă, Liviu Deleanu, Grigore Vieru ș.a. Dintre lingviști figurează Nicolae Corlăteanu, Silviu Berejan, Ion Dumeniuk, Traian Brad ș.a. Catalogul listează și împerechează pe verticală, orizontală și diagonală toate numele din volum, cu o acribie de care pot da dovadă doar bibliografii pasionați de munca lor. Indexurile care însoţesc lucrarea sunt o adevărată comoară, sintetizând o amplă informaţie, oferind rigoare și ordine acestei cărţi: *Index de nume de sculptori, Index de nume de arhitecți, Index de profesii, Index de adrese ale plăcilor*, cuprinzând, de asemenea, o *Listă a plăcilor comemorative aprobate de APL, neinstalate* și o *Listă a plăcilor dispărute*. Lucrarea acoperă un mare gol în domeniu și abia suntem în așteptarea volumului dedicat monumentelor capitalei. *Indexul de nume* (cca 1200!) și *Indexul geografic* au fost sistematizate de Irina Osovski, iar bogăţia de fotografii o datorăm Anei Răileanu, Lidiei Kulikovski și lui Daniel Usatîi.

Dacă e să trecem în revistă câteva evenimente și nume de personalități imortalizate pe plăci, e cazul să ne oprim la: Chișinău – locul întemeierii (p. 92); Arcul de Triumf (p. 29); Mihai EMINESCU, amplasată pe fațada Teatrului Național „Mihai Eminescu" (pp. 148, 304); Ion Luca CARAGIALE, scriitor (p. 77); Alexandru BERNARDAZZI, arhitect (p. 57); Alexandru CRISTEA, preot, compozitor (p. 123); Alexei MATEEVICI, poet, preot (p. 216); Gavriil BĂNULESCU-BODONI, cleric (p. 53); Pantelimon HALIPPA, om politic, publicist (p. 178); Carol SCHMIDT, primar al Chișinăului (1877–1903) (p. 267); Gherman PÂNTEA, primar al Chișinăului (1923, 1927–1928, 1932) (p. 234); Auguste BAILLAYRE, pictor (p. 50); Maria CEBOTARI, cântăreață de operă, (p. 88); Alexei ȘCIUSEV, arhitect (p. 293); Toma CIORBĂ, medic (p. 96); Vasile ANESTIADI, medic (p. 43); Nicolae TESTEMIȚANU, medic (p. 307); Natalia DADIANI, pedagog (p. 133); Anatol CODRU, scriitor, cineast (p. 103); Liviu DELEANU, scriitor (p. 137); Mihail GRECU, pictor (p. 171); Emil LOTEANU, scriitor, regizor (p. 209); Gheorghe VODĂ, poet, autor al imnului orașului Chișinău (p. 328); Iacob BURGHIU, scriitor, cineast (p. 76); Lesea UKRAINKA, poetă ucraineană (p. 317); Traian BRAD, bibliotecar (p. 71); Paul BRAN, economist (p. 73); Serghei LUNCHEVICI, violonist, dirijor (p. 210); Scrisoarea celor 66 (p. 269), Declarația de Independență (p. 135)...



Carol SHMIDT (1846–1928), primar al Chișinăului (1877–1903).



Maria CEBOTARI (1910–1949), cântăreață de operă, actriță de film.



Liviu DAMIAN
(1936–1986), scriitor.



Mihail GRECU
(1916–1998), pictor.

De departe, printre cei mai productivi sculptori se numără Valeriu Doicov (autor a 35 de plăci, dedicate unor personalități remarcabile precum: Alexandru Bernardazzi, Alexei Mateevici, Alexandru Cristea, Mihai Sadoveanu, Carol Schmidt, Gherman Pântea, Alexandru Plămădeală, Ion Luca Caragiale, Maria Cebotari, Nicolae Corlăteanu, Eugen Russev, Nicolae Costin, Liviu Damian, Mihai Dolgan, Veniamin Apostol, Gheorghe Eșanu, Victor Gajos, Mihail Garaz, Traian Brad, Ion Gheorghiță, Leonid Grigorașenco, Alexei Mare, Boris Melnic, Sergiu Rădăuțanu, Ion Vatamanu ș.a.).

Cu ocazia lansării volumului, pe 19 septembrie 2024, la Biblioteca Municipală „B. P. Hasdeu", a fost lansat și un video, prezentat pe fundalul imnului orașului Chișinău, versuri Gheorghe Vodă, muzică de Eugen Doga. Au ținut discursuri autoarele volumului Lidia Kulikovski și Ana Răileanu, dar și reprezentanții primăriei Angela Cutasevici, Svetlana Dogotaru și Maria Răileanu. Un cald cuvânt de apreciere au rostit dr. hab. Sergiu Musteață și dr. hab. Elena Prus. La eveniment au participat și 10 sculptori, a căror operă de for public a fost expusă în volumul lansat: Valeriu Doicov, un decan de vârstă al breslei, Victor Macovei, Ruslan Tihonciuc, Iurie Canașin, Alexei Colâbneac, Mihai Damian, Ioan Grecu, Gheorghe Postovanu, Ion Zderciuc, Grigore Sultan, precum și arhitecții Mihail Orlov și Alexei Țurcanu.

Lectura acestei cărți ne-a făcut să ne gândim la plăcile inexistente deocamdată, dar care ar completa galeria acestora, și anume:

- o placă dedicată Marii Adunări Naționale de la 27 august 1989, care a cerut declararea limbii române ca limbă de stat în RSSM, precum și trecerea la grafia latină – în centrul Pieței Marii Adunări Naționale;
- o placă dedicată realizatorilor programului informativ „Mesager" din anii 1990, care au făcut corp comun cu Mișcarea de renaștere națională și o placă dedicată grevelor împotriva cenzurii comuniste din anii 2002–2004 – pe clădirea TV Moldova 1;
- o placă dedicată evenimentelor din 7 aprilie 2009, locul așa-zisei „revoluții Twitter" – în fața Parlamentului Republicii Moldova;
- o placă dedicată victimelor pandemiei COVID-19 – la Centrul MoldExpo;
- o placă dedicată valului de migranți declanșat de începutul războiului din Ucraina, 24 februarie 2022 – la vama Palanka sau Tudora.

Există o listă întreagă de nume de personalități, ale căror urme de trecere prin Chișinău nu s-au învrednicit de plăci comemorative (și sugestiile noastre sunt pentru breasla sculptorilor): Paul Goma, Spiridon Vangheli, Valentina Rusu-Ciobanu, Valentin Mândâcanu, Nicolae Raevschi, Vasile Vasilache, Nicolae Esinencu, Serafim Saka, Ion Ungureanu, Constantin Tănase, Vlad Pohilă, George Meniuc, Alexandru Gromov, Eugen Cioclea și mulți alți oameni de știință și de artă valoroși. Numele multor jurnaliști din Republica Moldova, precum Petru Bogatu sau Efim Krimerman, nu este înscris pe vreo placă decât cea funerară. Dar adevărata părere de rău e în legătură cu faptul că Eugeniu Coşeriu, lingvistul basarabean de calibru internațional, nu are până în prezent nicio formă de imortalizare în Chișinău decât o stradă de la periferie. Este cazul să adăugăm aici că Eugeniu Coșeriu se numără printre cele peste 60 de personalități care s-au învrednicit de titlul Cetățean de onoare al mun. Chișinău, prin urmare, o placă memorială ar fi gest de respect pentru întreaga sa operă, care a inspirat și în continuare inspiră comunitatea filologică și istorică nu doar din întreg spațiul românesc, dar din întreaga lume.

Se discută azi mult despre memorie, uitare și iertare. A ține minte și ierta erorile omenirii, care nu pot mișca istoria înainte, dar o țin pe loc. Da, această carte este și un remember identitar. Prin oameni, prin urmele lor, prin însemnele urmelor înaintașilor se caută și se construiește identitatea. Și acest exercițiu, cel puțin pentru basarabeni, nu e deloc ușor.

În fine, Biblioteca Municipală „B.P. Hasdeu" pune la dispoziția publicului, în acces deschis, versiunea pdf a acestei cărți, care poate fi descărcată din repozitoriul instituțional al bibliotecii HAPEs.md (https://hapes.hasdeu.md/xmlui/handle/123456789/548).